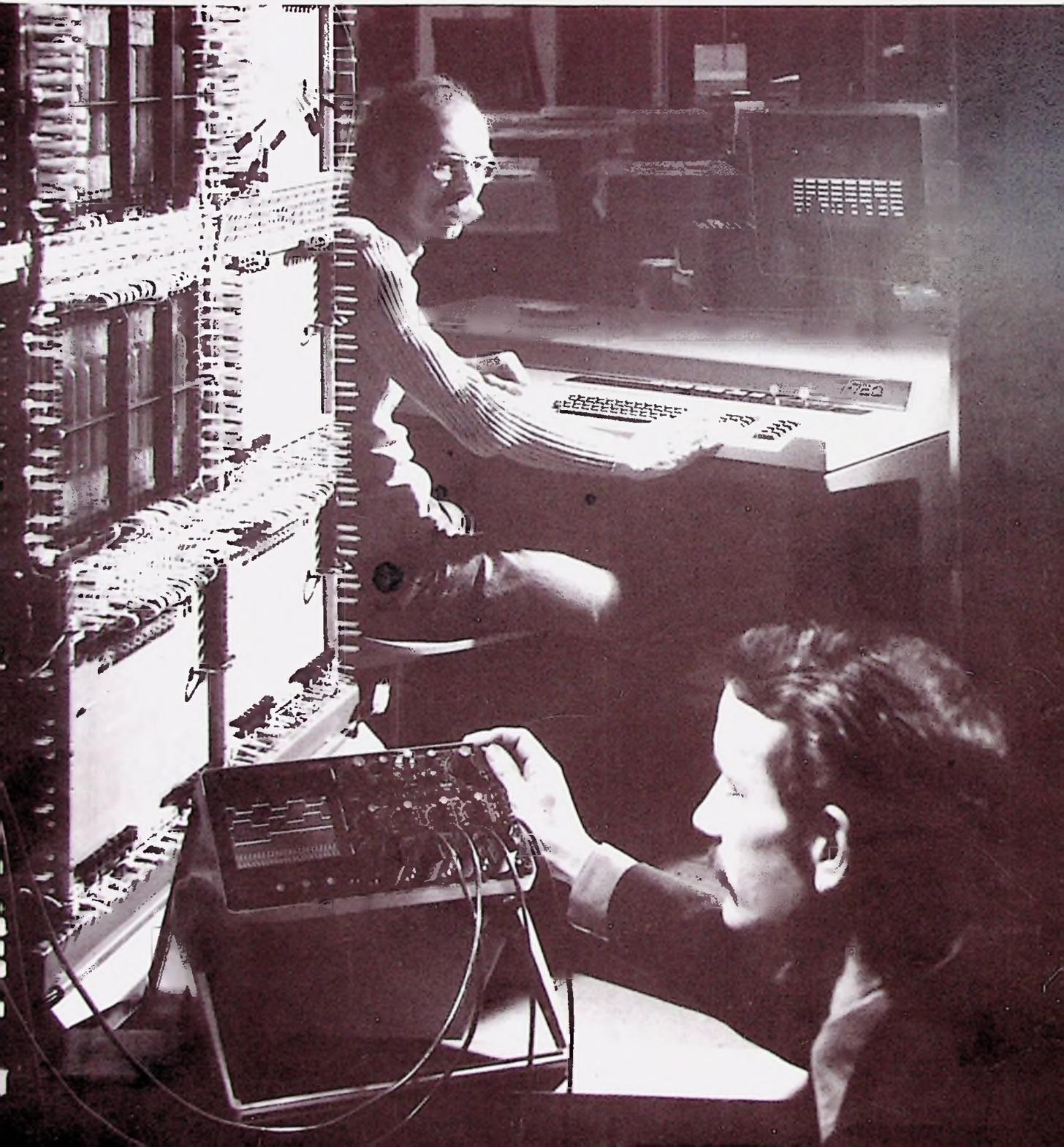


# RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA  
24e jaargang 16 april 1976 f 2,90



# de boonton 76a

de enige

1MHz meetbrug  
waarmee  
tgΔ met 'n resolutie  
van  $10^{-5}$  te meten is!



## Enkele eigenschappen:

- Keuze uit 3, 4 of 5 puntsmeting.
- Autoranging en volledig programmeerbaar.
- Direkte uitlezing van C, G, R, D en Q.
- Uitgebreide interface mogelijkheden, waaronder de General Purpose Interface Bus volgens standaard IEEE 488-1975.

## Meetbereiken:

Capaciteit	: 0 - 2000 pF
Nauwkeurigheid	: 0.1%
Conductance	: 0 - 2000 $\mu$ Siemens
Nauwkeurigheid	: 2%
Meetsnelheid	: < 100 mS
Basisnauwkeurigheid	: C $\pm$ 0,1% G $\pm$ 2 %

Het is een van de exclusieve vertegenwoordigingen, die Simac Electronics in haar programma heeft.

U kent ongetwijfeld de bekende fabrikaten als: Gould-Advance, Keithley, Singer Instrumentation, Compucorp, Doric Scientific, Rikadenki, om maar enkele te noemen.

Wij leveren echter nog veel meer, zoals speciale componenten, rekenapparatuur en systemen.

Vraag daarom ons leveringsprogramma om u zo goed mogelijk te oriënteren, zodat u weet waar u terecht kunt.

## SIMAC Electronics

eindhovenseweg 58, tel. 04970-2011 - Steensel

## ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“, orgaan van  
het Internationaal Documentatie Centrum voor  
Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

Uitgave van: **Kluwer**  
**Technische Tijdschriften B.V.**  
Redactie, administratie en advertentie-afdeling  
**Polstraat 9 – Postbus 23**  
**Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22**  
**Giro 86 12 21**  
**Bankrelatie:**  
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
No. 596247265

**Redactie:**  
C. J. Bakker  
J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	drs. W. D. M. Janssen
R. Bakker	Th. R. J. Koehoorn
W. De Boeck	H. Leydens
ir. W. v. Bokhoven	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
R. W. Budding	W. Olthoff
C. L. Doesburg	H. Saeys
E. J. R. Engelen	drs. F. M. Schimmel
J. H. M. Goddijn	D. H. Schravendeel
R. van Hest	F. A. S. Sterrenburg
J. H. Jansen	P. Vijzelaar
ir. F. H. J. F. Janssen	D. Winia

jaarabonnement . . . . . (incl. 4% O.B.) f 36,92  
losse nummers . . . . . (incl. 4% O.B.) f 2,90  
gecombineerd juli nummer,  
gecombineerd augustus nummer . . . . . (incl. 4% O.B.) f 5,80  
buitenland . . . . . f 68,- per jaar  
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-  
acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het  
abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-  
schieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-  
jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede  
voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer  
Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verle-  
nen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of  
reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aanspra-  
kelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet  
voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het op-  
gegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de  
tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeen-  
komstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, ad-  
vertenties te weigeren.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbe-  
schrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en  
experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gerepro-  
duceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestem-  
ming van de uitgever.

© 1976

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren  
Verschijnt tweemaal per maand



lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie  
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:  
50 MHz, draagbare oscillo-  
scoop met vierkanalen, type PM  
3244  
(foto: Philips)

16 april 1976  
24e jaargang

### In dit nummer:

#### Voorlichting

Hannover Messe graadmeter voor de economische toestand	259
Illegalen storen vitale verbindingen	260
Resultaat: een microprocessor voor u?	267
Examen elektronica-monteur, najaar 1975	281

#### Meettechniek

Ontwikkeling van een universele oscilloscopenfamilie	263
Centrale verwerking van meetgegevens (dl. 1)	268

#### Medische elektronica

Apparaat voor continue registratie van de hoogte van contractie	271
-----------------------------------------------------------------	-----

#### Halfgeleiders

Calculator chips in teller toepassingen	266
-----------------------------------------	-----

#### Basisbegrippen

Piekertermenboek	260
Sleutel tot de elektronica (dl. 16)	279

#### Bouwontwerpen

Piekhogtemeter met geheugen	271
150 watt eindversterker	273
Digitale stereo VU-meter	276

#### Spitsvondige schakelingen

Verbeterde pulsbreedte modulator	278
Pulsgenerator	278

#### Vaste rubrieken

RE-Journaal	261
Nieuws in het kort	262
Astro-elektronica	262
Industriële produkten	284
Informatie verwerking	286
Boekbespreking	287
Brochures	289
Zakennieuws	290

#### Rectificatie:

RE 6, '76, blz. 203. Van IC 1 en 2 zijn de ingangen verwisseld. De weerstand RE dient beneden aan massa te liggen. De schaal op blz. 204 loopt van 0°...10°...20°...30°...40 °C.

Van de wal in de sloot: foutje in de rectificatie van no. 7. Transistor-herkenningsapparaat, RE 3, blz. 105. De condensator in fig. 5 rechtsboven van 0,1 µF heeft de waarde 0,022 µF volgens het schema van fig. 3.

# heynen bv

GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland  
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België

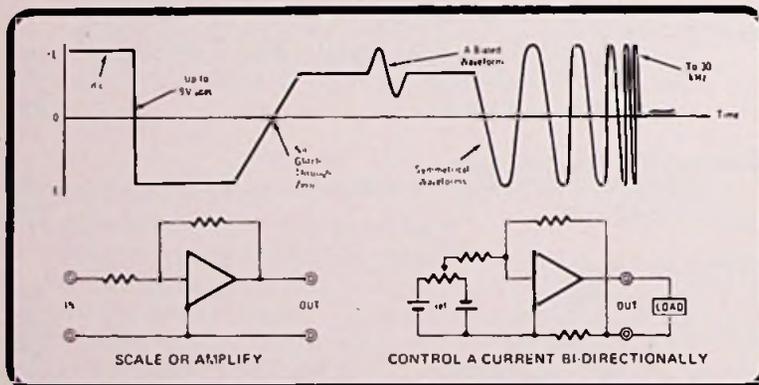


Een pulsgenerator voor alle logica's.  
Ampl. variatie van 0,5 tot 18 Volt.  
Z uit - 50 Ohm of 1 KOhm  
Stijgtijd - 5 ns tot 0,5 sec.  
Pulsbreedte - 10 ns tot 1 sec.  
Herhalingstijd - tot 60 MHz.

*Belt u even voor een data-sheet en/of demonstratie?*

## wat is 'n bipolaire voeding?

Ietwat moeilijk te omschrijven.  
Maar als u deze schema's eens bekijkt, wordt  
het u wellicht wat duidelijker.



De Kepco Bipolaire Operationele voedingen zijn in de volgende uitvoeringen leverbaar:

- + 15V tot - 15V bij 20A
- + 36V tot - 36V bij 1,5A
- + 36V tot - 36V bij 5A
- + 72V tot - 72V bij 1,5A
- + 72V tot - 72V bij 5A

En twee speciale  
hoogspanningsuitvoeringen:

- + 500V tot - 500V bij 80mA
- + 1000V tot - 1000V bij 40mA



Afgebeeld ziet u model BOP 36 - 1.5M  
welke geschikt is voor 19 inch rekmontage.  
Een modulaire uitvoering is ook mogelijk.

*Wilt u meer informatie?  
Schrijf een briefje of bel even naar  
de OEM DIVISION van:*

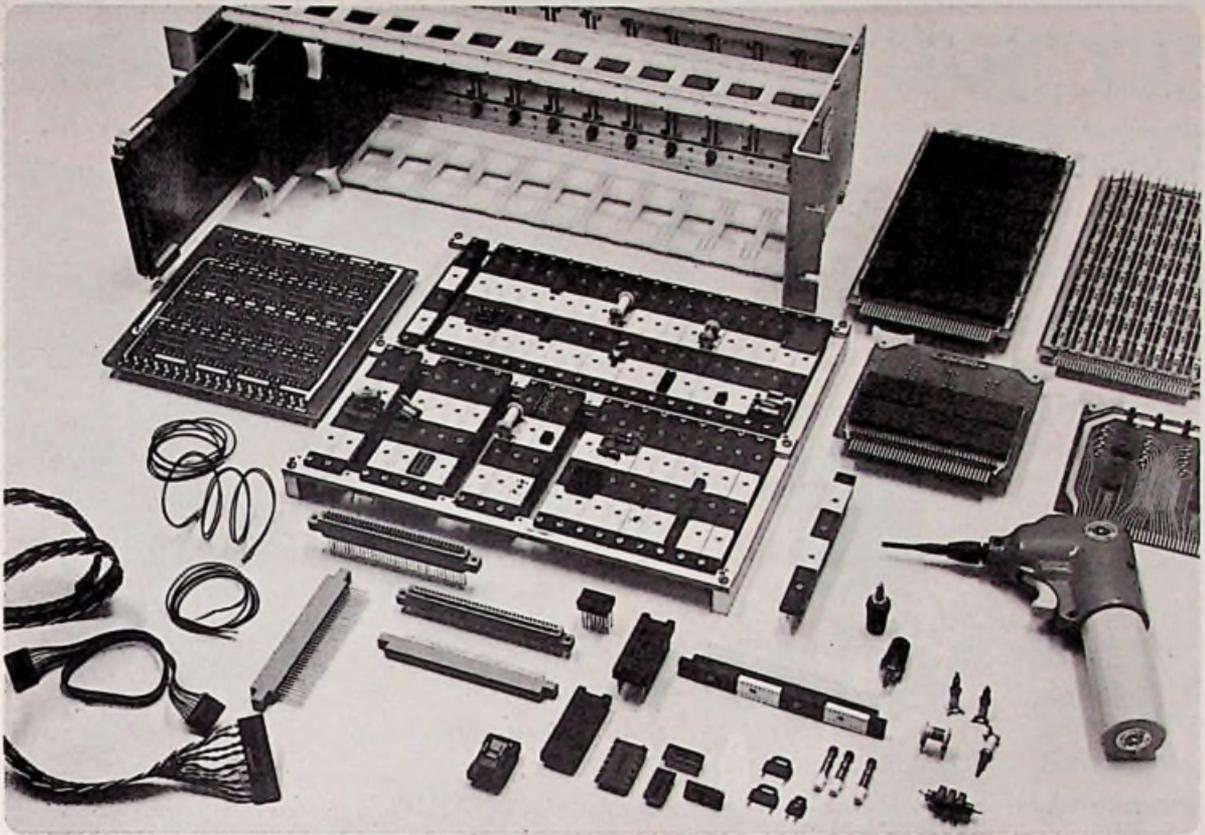
### C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100  
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



*P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus.*

RK-26762



# Cambion daagt U uit. Stel gerust hoge eisen

Het Cambionprogramma omvat 22.000 hoogwaardige elektronische componenten. Connectors en terminals in soldeer of wire-wrap uitvoering in teflon of nylon. Peltier elementen. Complete "logic cards" en "interface cards" waarop TTL en DTL circuits en geheugens. 19" rekken, frames en experimenteerborden waarop behalve MSI en LSI ic's ook discrete componenten gemakkelijk met hoge dichtheid zijn te monteren. Verder spoelvormen en spoelen van 0.1 uH tot 100 mH, zowel vast als variabel voor hoogfrequenttoepassingen. Doorvoerkapaciteiten van 1 pF tot 1500 pF.

Het is onmogelijk alles op te noemen en te tonen, vandaar dat van iedere produktgroep uitgebreide documentatie op aanvraag verkrijgbaar is. U stelt toch ook hoge eisen? Waarom dan geen Cambion componenten.

**CAMBION**

**TECHMATION**

gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

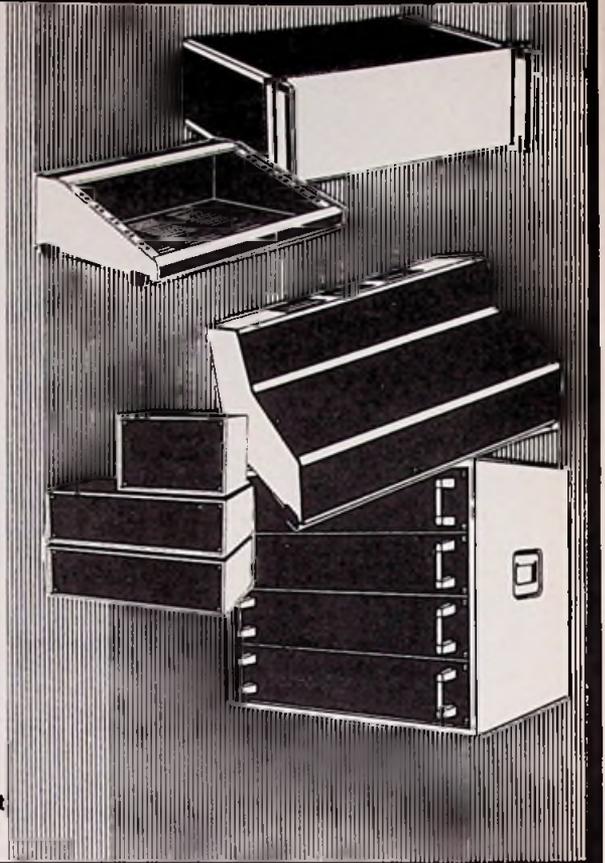
## programma van HANS KNURR

met stopcontactenrails,  
19" rekken in 7 hoogtes  
en 4 dieptes, tafelkasten  
in 10-tallen  
uitvoeringen,  
vloerlessenaars in 19",  
gekoppelde kasten,  
alle officieel  
gestandariseerde  
kassettesystemen,  
**EUROPAKAART**  
REKJES, ventilator  
units, ongenormde  
kastjes, geleiderails,  
laboratoriumwagens,  
een groot aantal  
elektrische en  
mechanische  
toebehoren en **GRATIS**  
**KATALOGUS**



# vi|tronic

pr. mariannelaan 210-314, voorburg.  
tel. 070-99 41 44 kantoor-verkoop  
98 61 31 showroom-buitendienst  
belgische vestiging:  
britse lei 31, antwerpen.



## High power dioden thyristors....

Semikron voegt aan haar uitgebreide leveringsprogramma high power dioden en thyristoren, een nieuwe telg toe: de sandwich thyristor, met piekspanningen van 200 tot 1600 V. en stootstromen tot 7000 A. Tweezijdig elektrisch/thermisch contact maakt zeer compacte inbouw mogelijk.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR.....  
BEL 075-83258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.

## SEMİKRON

Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 28 32 58. Telex: 13095

## High power dioden thyristors....

Semikron dioden en thyristoren met piekspanningen van 200 tot 1600 V, stootstromen tot 9000 A, leverbaar in vlakbodem- en schroefuitvoering. Tevens hoogspanningsgelijkrichters met avalanchespanningen van 7,5 kV tot 200 kV. en stootstromen tot 120 A.

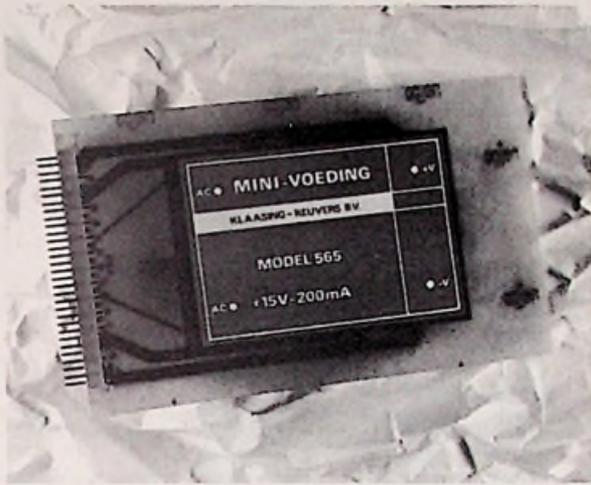
UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR.....  
BEL 075-83258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.

## SEMİKRON

Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 28 32 58. Telex: 13095

# MINI VOEDINGEN NU OOK OP EUROKAART (10x16 CM)



**INGANGSSPANNING: 220V- 50HZ OF  
8V- 50HZ VOOR DE 5V MODELLEN EN  
2X19V- 50HZ VOOR DE ±15V MODELLEN**

## prijzen

model 538e fl. 106,- (1-9) ±15V- 25 mA  
 model 553e fl. 135,- (1-9) ±15V- 60 mA  
 model 505e fl. 152,- (1-9) ±15V- 100 mA  
 model 565e fl. 184,- (1-9) ±15V- 200 mA  
 model 534e fl. 152,- (1-9) 5V- 500 mA  
 model 542e fl. 184,- (1-9) 5V- 1A  
 model 546e fl. 289,- (1-9) 5V- 2A



**klaasing-reuvers b.v.**  
**professionele electronica**

hoorbaan222 breda tel.076-122555 telex 54598

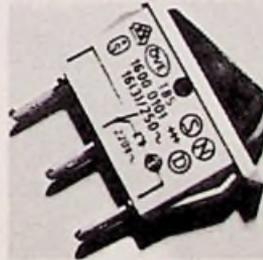
Vrienden van oude radio's, bezoekt het  
**radiomuseum**

aan de markt te

**Emmen. Heropening 1 mei a.s.,**

die dag radio oldtimer markt, ruilbeurs van voor-  
 oorlogse radio's, onderdelen, documentatie oud  
 elektromateriaal enz. Neem allen wat mee. Om  
 5 uur verkoping oude en zeer oude radio's in-  
 breng mogelijk. Voor inlichtingen en standplaats  
 bel 05910-13721.

## SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN



„MARQUARDT“

**W. GEUKEN B.V. - DEN HAAG**  
 Surinamestr. 39 - Postbus 1839  
 Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39

## TTC BRITISH TELEVISION TRAINING CENTRE

### T.V. DIRECTION/PRODUCTION

Government Grants are available from Institutes/Foundations/Governments  
 in your own country. Enquiries must be accompanied by two written  
 character references and photo-stat copies of all educational qualifications.

Courses commence every two months, where students join a  
 production unit. Full time courses are available at the centre  
 for one or two years.

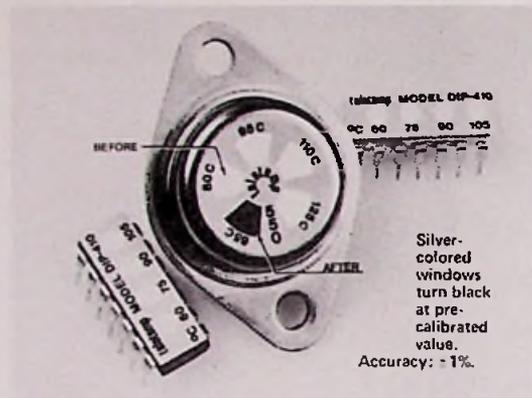
41-43 Fouberts Place, Carnaby Street, London W1. Tel. 01-439 2517

# M

## MULTITRONICS

POSTBUS 2434  
DEN HAAG  
HOLLAND  
TEL: 070-854867

Temperatuur problemen!!! Telatemp Corp laat U niet in de kou staan

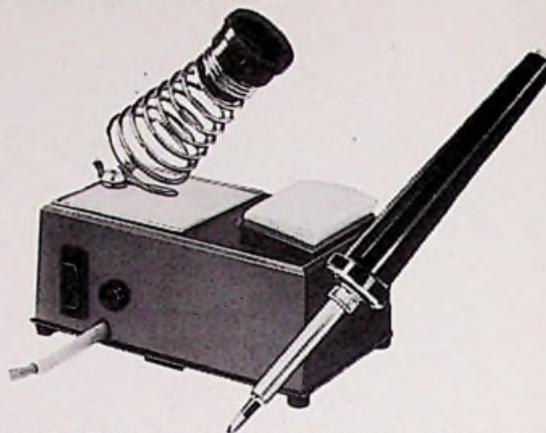


- temp.bereik 38 °C tot 260 °C
- nauwkeurigheid 1%
- uit voorraad leverbaar

Service is our most important product

## Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



„WELLER“-soldeerbouten met automatische temperatuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110 V en 220 V



TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 - Hoogstraat 14,  
Rotterdam - Tel. 010-12 56 97

## LEADER

TEST INSTRUMENTS



- OSCILOGRAVEN
- MEETZENDERS
- TOONGENERATOREN
- GRID-DIP-METERS, enz.

Catalogi zenden wij op aanvraag.

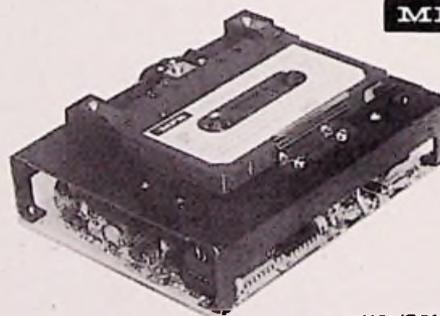
b.v. **I.H.K.**

Pr. Hendrikplein 3 Postbus 1675

DEN HAAG - TEL. 070-64 48 35\*  
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN Tel. 327864

## THE BEST IS NOW #1\*

MFE's 250B Digital Tape Transport  
Offers a 32000BPS Data Transfer Rate



ANSI/ECMA  
COMPATIBLE

- 15,000 Hr. MTBF
- 1 Year warranty
- Two moving parts
- Reel to reel
- Constant tape tension and constant tape speed - servo controlled
- ±5VDC operation
- Guaranteed cassette interchangeability
- Up to 800 BPI
- Read after write heads
- Bi-directional read/write operation
- Size: 4.39" X 5.46" X 2.42"

\*Recent survey among leading buyers named MFE number 1. Source on request. Over 11,000 in the field.

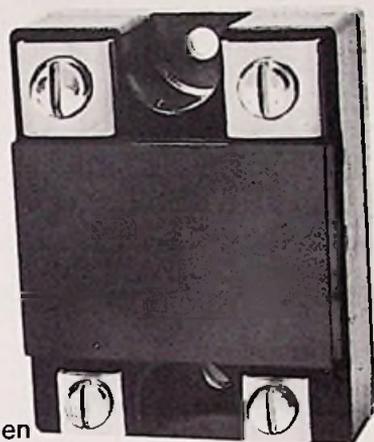
TEKELUC TA AIRTRONIC

Kruislaan 235, Amsterdam, tel. 020-92 87 66

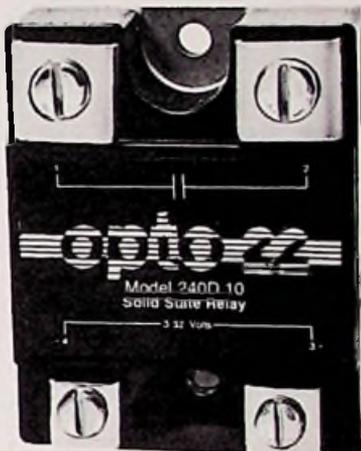
**NIEUW**

exclusief voor Benelux

# Er was maar één manier om ons relais te verbeteren



Voorheen



Thans

We gaven het een nieuw, apart aanzien. Onze Optrol Solid State relais waren reeds zo uitzonderlijk dat het enige wat we konden verbeteren de naam was. Nu is dat Opto 22.

Onze betrouwbare SSR serie loopt van 2-45 amps en 120-480 VAC.

De beste onderdelen, moderne fabricage methoden en 200% testen, zijn een stuk van uw garantie.

Ontdek zelf wat ze zo uitzonderlijk maken.

Bel ons voor onmiddellijke verzending van deze relais of voor meer informatie.

## opto 22

Alle 240V en 480V versies van 2A t/m 45A worden uit voorraad geleverd.

Voor uitgebreide dokumentatie bel of schrijf:

# Mulder Hardenberg bv

heeft het grootste en meest gespecialiseerde programma voor elektronica en kabeltechniek.

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184  
telex 41431, postbus 3059, telegramadres: „HARMU“NL.

Voor België:

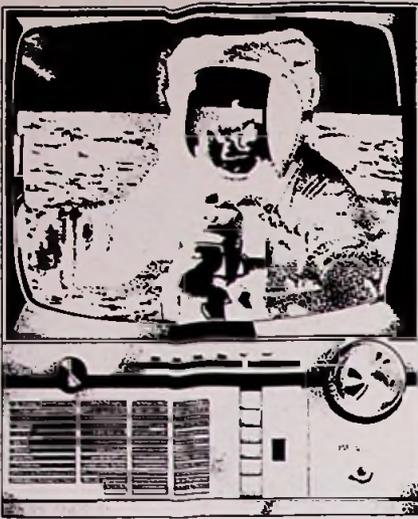
**MULDER HARDENBERG P.V.B.A.**

Hoogeind 63, B-2090 STABROEK (Antwerpen), tel. 031-687020, telex 34708

ISOLATIE EISEN VAN 1500 VAC/2500 VAC EN 4000 VAC ZIJN STANDAARD

\* NU OOK EEN 2A-PC BOARD MONTAGE UITVOERING UIT VOORRAAD

24022



## De eerste T.V. uitzending vanaf de maan werd geregistreerd op Scotch Videotape.

Dat was niet toevallig. Want bij de ruimtevaart wordt immers niets aan het toeval overgelaten. Net zo min als bij 3M. Als pionier op het gebied van magnetische informatie dragers heeft men een naam hoog te houden.

# Toevallig Scotch?

Meer dan 100 kwaliteitscontroles gedurende het productieproces sluiten 'toevalligheden' uit. Bovendien heeft Scotch videotape een aantal belangrijke produktvoordelen. Grote signaal/ruisverhouding, hoog oplossend vermogen, 50% betere kleurweergave, geen polyëster slijtage, geen statische lading en een lange levensduur. Voordelen die ontstaan door toepassing van speciale 3M vindingen en patenten.

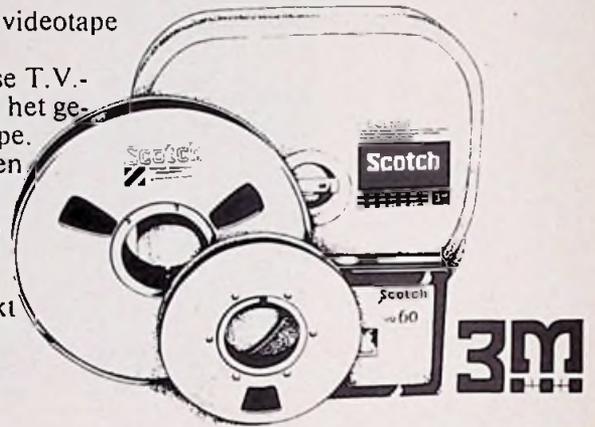
Daarom wordt Scotch videotape toegepast in de meeste Amerikaanse en Europese T.V.-stations en adviseert IVC het gebruik van Scotch videotape.

Overigens levert 3M een compleet assortiment videotapes en -cassettes, zodat op vrijwel elke bestaande videorecorder Scotch videotape gebruikt kan worden.

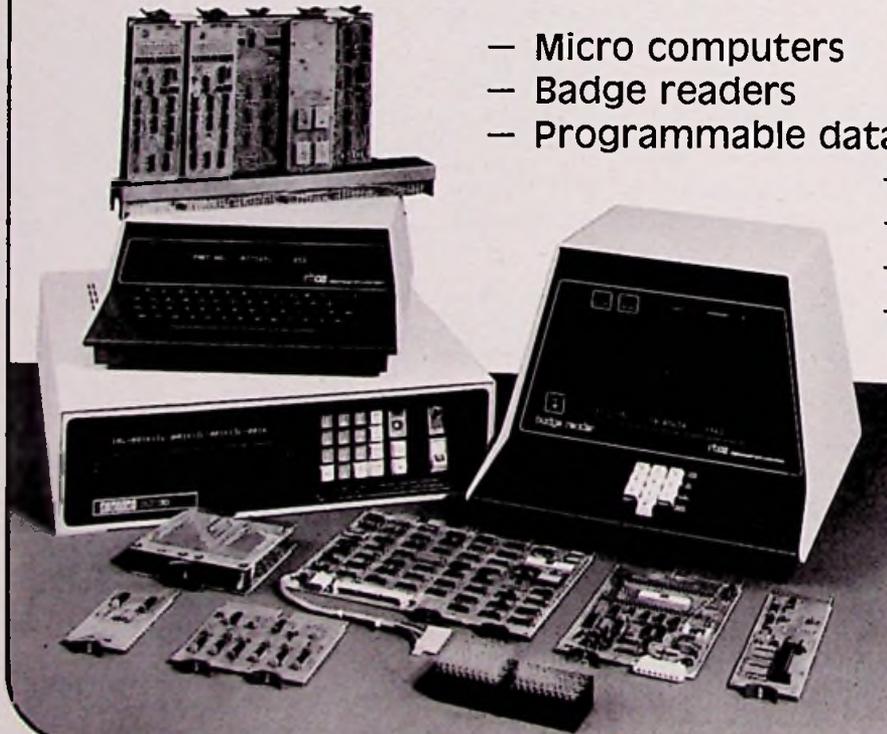
3M en haar dealer Inelco garanderen u een snelle service. In noodgevallen zelfs levering binnen 24 uur. U hoeft dus niet op een volgende maanlanding te wachten om te zien hoe goed Scotch videotape is.

Voor nadere informatie en levering: Inelco Nederland B.V. Amsterdam tel. 020 - 934824

3M Nederland B.V. Leiden tel. 071 - 769330



## Naast computers leveren wij ook: Logic Products.



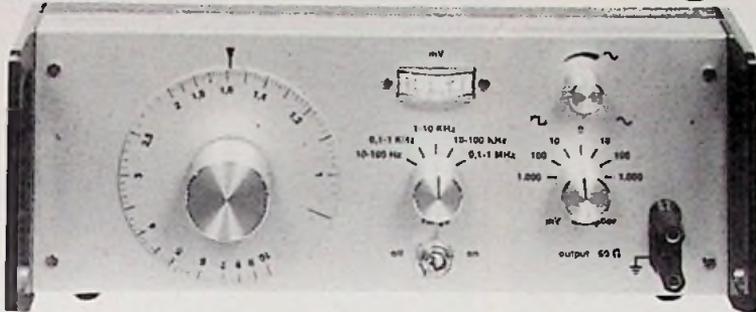
- Micro computers
- Badge readers
- Programmable data mover
- Low cost terminals
- Interface kits
- Modules
- Mounting hardware

**Samen gaat beter.**

**digital**

Digital Equipment B.V.  
Postbus 9064  
Utrecht  
Tel. (030) 63 12 22

# deze polykit-generator wekt nog meer op dan een zeer stabiele laagfrequent sinus-blokgolf



Het verlangen een dergelijk precisie-instrument met een vrijwel onvervormde sinusgolf aan uw instrumentarium toe te voegen. Die wens kan zonder meer in vervulling gaan. Deze generator is immers een kitmeter van Polykit.

Wat simpelweg betekent dat u dit instrument vol gegarandeerde nauwkeurigheid en stabiliteit zelf kunt monteren. Tegen de beloning van een aanmerkelijk lagere aanschafprijs en het bezit van een generator die het opneemt tegen veel duurdere kollega's.

Begin eens met de bon in te vullen voor alle terzake doende informatie.

#### Technische gegevens:

Frekwentlebereiken  
5 bereiken van 10 Hz - 1 MHz

#### Frekwentlenauwkeurigheid

- afleesfout kleiner dan  $2\% \pm 1$  Hz
- na een bedrijfsperiode van 2 uur blijft de frekwentieafwijking kleiner dan 0,2% bij 1 kHz
- bij een verandering van de omgangstemperatuur begrepen tussen 10°C en 35°C blijft de afwijking kleiner dan 0,2% bij 1000 Hz.

#### Uitgangsspanning

sinusgolf:  
3 bereiken: 0 tot 2 V eff.

blokgolf:  
3 vaste spanningen: 0 tot 4 volt Lt.

Uitgangsimpedantie: 60  $\Omega$ .

#### Harmonische vervorming (sinusgolf):

10 Hz à 100 Hz < 0,2%  
100 Hz à 1 MHz < 0,1%

Voeding: 110 V-220 V (50 of 60 Hz) - 6,5 VA

Gewicht: 3,1 kg.

#### BON

Wijs mij de weg naar meetmogelijkheden voor aanwijsbaar minder geld. Stuur de Polykitfolder.

Naam .....  
Adres .....  
Woonplaats .....

RE

**vogel's**  
4511-holland  
turfveldenstraat 31  
eindhoven

**POLYKIT**  
a DIVISION OF COBAR ELECTRONIC  
ad 538



## KLAASING-REUVERS PRODUCTIE B.V.

ONTW., FABRICAGE EN ASSEMBLAGE  
VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR



ONTWERPEN EN FABRICEREN VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR  
EN SYSTEMEN NAAR SPECIFICATIE

FABRICAGE VAN STANDAARD PRODUCTEN O.A. GESTABILISEERDE  
VOEDINGSEENHEDEN, TEMPERATUURFORMERS ETC.

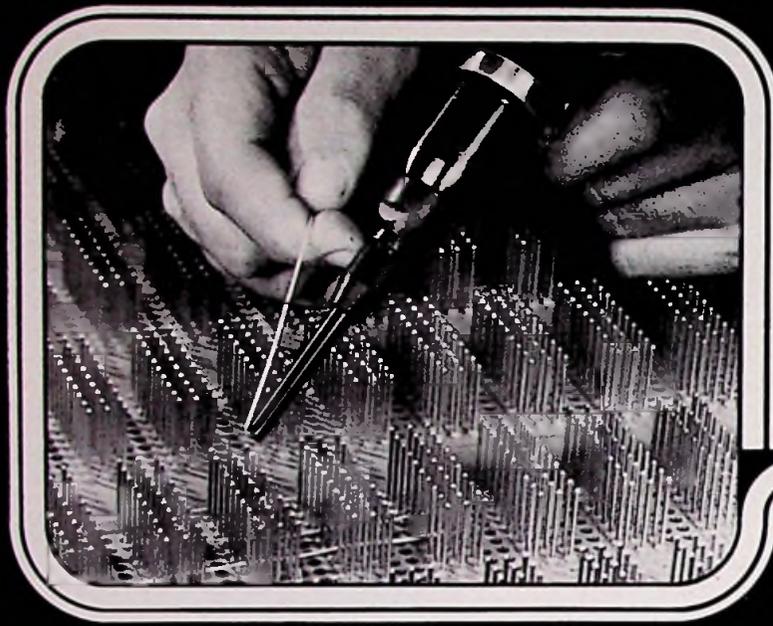
MONTAGE VAN ELECTRONISCHE SCHAKELINGEN. WIJ VERZORGEN  
EVENTUEEL OOK DE INKOOP VAN HET COMPONENTENPAKKET.



**KLAASING-REUVERS  
PRODUCTIE B.V.**

TEL.: 078 - 130958    TELEX: 54598  
BANK: AMRO/BREDA 44.01.54.308  
POSTGIRO NO.:        2723093  
HR. BREDA:            31043

# HIJ WORDT ER NIET WARM OF KOUD VAN



Geroutineerd en snel maakt hij zijn kontakten, scherp opletend dat elke verbinding perfect is. Voor het fabrikaat van de draad die hij verwerkt heeft hij minder oog. Hoeft ook niet. Want die keuze is aan U, de ontwerper. U kent de specificaties, U kent de hoge eisen die gesteld worden. Voor U is het dus van belang te weten dat HABIA een enorme verscheidenheid aan draad en kabel maakt met TEFLON<sup>\*</sup>-, TEFZEL<sup>\*</sup>-, of KAPTON<sup>\*</sup> isolaties. Dat deze produkten zeer goede diëlektrische eigenschappen hebben, onverwoestbaar zijn, een hoog temperatuurbereik hebben en ongevoelig zijn voor chemische invloeden. Om maar enkele van de excellente eigenschappen van de HABIA-draad- en kabelprodukten te noemen. Toch even in de gaten houden dus.

**HABIA**

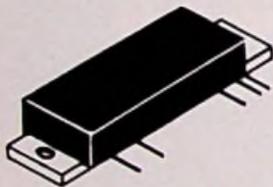
Marksingel 40 b  
Breda  
Telefoon 076-148950<sup>\*</sup>  
Telex 54262

als het  
verschil wel  
degelijk telt

<sup>\*</sup> TEFLON, TEFZEL, KAPTON gedeponeerd handelsmerk.

## MOTOROLA C-MOS milspecs, ceramic DIL

100 up - 10%, 1000 up op aanvraag, prijzen exkl. BTW



afm. 67x17x8,5 mm

# 20 WATT op 70 cm

Motorola UHF power module MHW 710:

breedbandig 400-440 MHz, Gp 20 dB, Vb 12-15,5 volt, rendement 45%,  
spurious 70 dB, 50 in/50 uit, - zonder externe componenten in HF leidingen -  
P out volledig regelbaar dmv potmeter, ATV modulatie mogelijk (15 Watt bij  
4,5 MHz video).

prijs (exkl. verzendkosten, inkl. dokumentatie) f 197,50.

nog steeds leverbaar: MHW 602, 30 W op op 2 m f 175,-. potmeters 60 Ohm  
2 W f 2,50. verzendkosten f 7,50 remboursement; f 5,- bij vooruitbetaling  
op giro 3355144

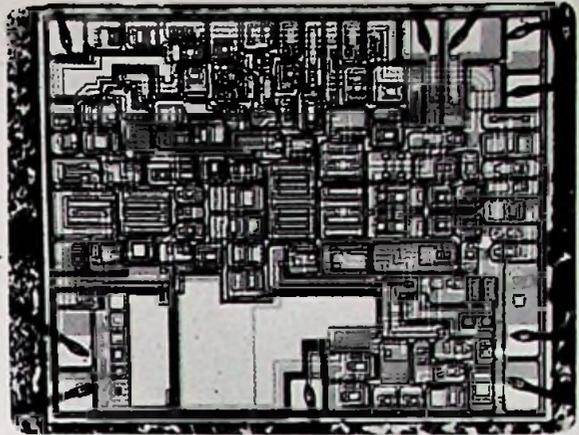
**anytronics bv**

**aris v. broekweg 8 zaandam**

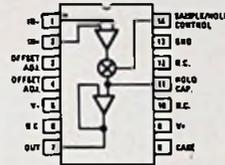
**telefoon (075) 17 68 71 telex 14657 anyto nl**

MC 14001 AL	1,93
MC 14011 AL	1,93
MC 14013 AL	2,39
MC 14015 AL	6,80
MC 14016 AL	2,77
MC 14017 AL	6,45
MC 14021 AL	6,80
MC 14028 AL	5,23
MC 14034 AL	31,70
MC 14050 AL	2,77
MC 14507 AL	2,54
MC 14511 AL	10,10
MC 14516 AL	6,80
MC 14529 AL	7,80
MC 14532 AL	6,80
MC 14552 AL	54,80
MC 14572 AL	2,33

# Harris lineaire IC's: professionele versterkers voor interessante prijzen



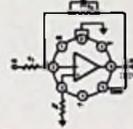
HA-2420/2425



Sample and Hold Gated Operational Amplifier.

Sample current/  
hold current ratio 10<sup>6</sup>  
Slew rate 5V/ $\mu$ s  
Bandwidth 2 MHz  
Aperture time 50 ns  
Low charge transfer 10pC  
Connect in any op amp configuration  
Also use as gated op amp  
DTL/TTL compatible control input

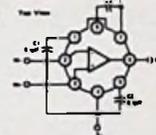
HA-2530/2535



High slew rate, wideband inverting amplifier.

High slew rate  $\pm 320V/\mu$ s  
Fast settling time 550 ns  
Wide power bandwidth 5 MHz  
High gain bandwidth product 70 MHz  
Low offset voltage 0.8 mV  
Low power supply current 3.5 mA

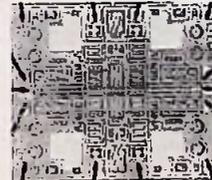
HA-2900/2904/2905



Chopper stabilized operational amplifier.

Offset voltage drift 0.2  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C  
Offset current drift 1 pA/ $^{\circ}$ C  
Open loop gain  $5 \times 10^8$   
Bandwidth 3 MHz  
Slew rate 2.5 V/ $\mu$ s  
True differential inputs

HA-4741



Quad operational amplifier.

Slew rate 1.6 V/ $\mu$ s (TYP)  
Bandwidth 3.5 MHz (TYP)  
Input voltage noise (f 1KHz) 9 nV/ $\sqrt$ Hz (TYP)  
Input offset voltage 0.5 mV (TYP)  
Input bias current 60 nA (TYP)  
Supply range  $\pm 2V$  to  $\pm 20V$   
No crossover distortion  
Standard quad pin-out

Bovenstaande lineaire versterkers zijn slechts een kleine greep uit het Harris programma. Andere versterkers zoals: Low-noise, Fet-input, High slew-rate, Wideband fet-input, Low-power programmable en High current booster op amps worden uitgebreid besproken in de gratis catalogus van Harris. Tevens leverbaar: C-MOS analoge switches en multiplexers, PROMS en C-MOS digitale IC's.



gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

ANALOGIC

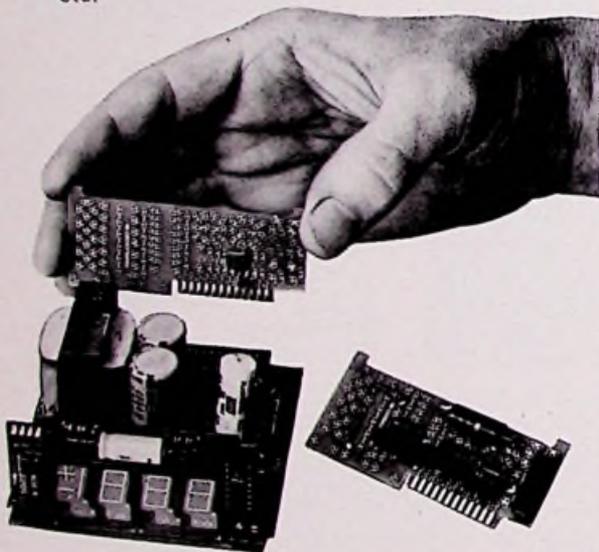
# ADVISEUR

voor digitale paneelmeters (DIN), A/D/A omzetters,  
S en H versterkers, chopper versterkers,  
industriële data-acquisitiesystemen.

## neem een funktiekaart en maak.....

Met behulp van een analoge funktiekaart maakt u in een handomdraai van een 3 1/2 of 3 3/4 digit digitale paneelmeter van Analogic een:

- \* digitale temperatuurmeter
- \* digitale stroom- en spanningsmeter (AC of DC)
- \* digitale toerenteller
- \* digitale hoekverdraaiingsmeter
- \* digitale druk-, versnellings- en verplaatsingsmeter
- \* digitale effectieve voltmeter etc.



Kortom, met een Analogic systeem-DPM, type AN 2553 of 2559, kan elke industriële meetwaarde snel en eenvoudig worden uitgelezen. De DPM's zijn uitgevoerd in metalen of kunststof behuizing met een stof- en reflektievrij kunststof venster.

Prijzen vanaf f. 455,- per stuk (exkl. btw).



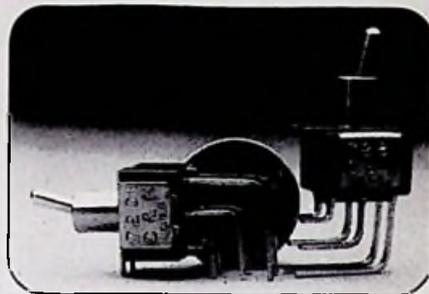
**KONING EN HARTMAN**

elektrotechniek b.v.

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*, postbus 8220

# schakel nu over op C&K Benelux

de 'schakelvestiging' van C&K Components in Driebergen



vraag gratis monster  
en overzichtelijke  
catalogus  
met prijslijst

- toggle switches
- printed circuit mounted switches
- rocker and lever handle switches
- snap acting pushbutton switches
- subminiature pushbutton switches
- microminiature pushbutton switches
- thumbwheel switches
- illuminated rocker switches and indicator lights



C&K BENELUX

Asterdam: MICO Amsterdam B.V.    Leuwarden: Skiltronics B.V.  
                  Reinert Electronics    Nijmegen: NEMAT Electronics  
                  Valkenberg                    Rotterdam: B.V. Techn. Handelstij  
Milversum: Post Electronics                    Van Dam Elektronika

Nederland, Arnhemsebovenweg 40, Driebergen, tel. (03428) 2332 telex 40519  
Belgie, Schuttersvost 44, Mechelen, tel. (015) 419868

## De Digitale AC meettang PP1000

maakt nu het nauwkeurig meten van  
piekstroom mogelijk.

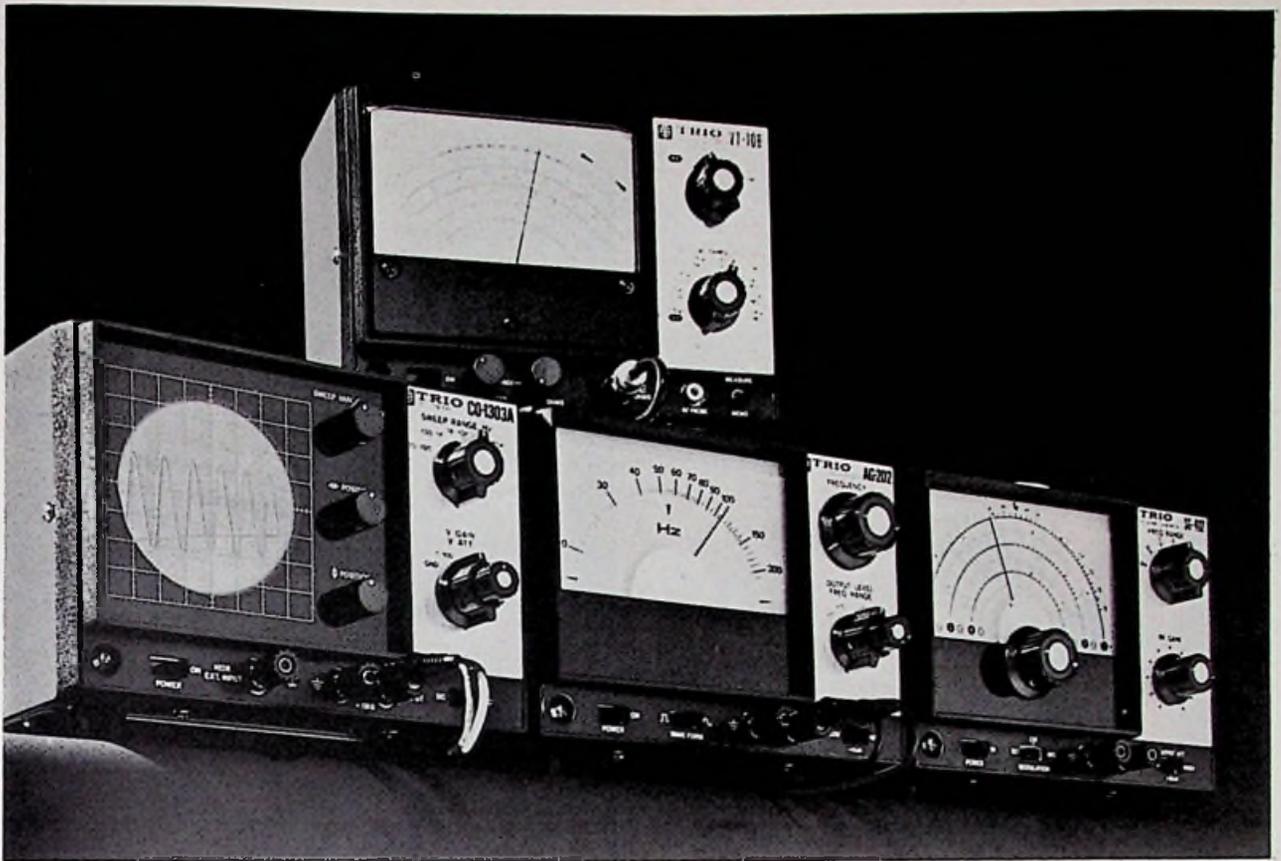
- Automatische keuze der meetbereiken:  
0,1-1000 Ampère  
0,1-1000 Volt  
0,1-1000 Ohm.

- Naar keuze meting van  
nominale- en piekwaarde,  
b.v. aanloopstromen van motoren.  
Ingebouwd geheugen.  
Uit voorraad leverbaar.  
Binnenkort leverbaar een  
unieke digitale D.C. meettang.



*Gerlach*

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK  
TEL.: 070-94 88 44 \*



## Professionele meetapparatuur nu binnen ieders bereik

Oscilloscope CO 1303 D; 0-5 mHz 10 mV/cm, tijdb. 10 Hz-100 kHz,

Signaal gen. AG 202 A: 20 Hz-200 kHz in 4 bereiken: 0-10 V uitgangssp.

Meetzender SG 402: 100 kHz-30 mHz in 6 Ber. Int. mod 400 Hz,

Multimeter VT 108: 0,5-1500 Vdc/1,5-1500 Vac 0,1 ohm-1000 mOhm

f 475,-

f 295,-

f 256,-

f 360,-

Prijzen exclusief BTW.

*WIJ ZOEKEN DEALERS DOOR GEHEEL NEDERLAND.*

Het volledige TRIO Meetapparatuur programma omvat: Oscilloscopes-Millivoltmeters-Autorangingsvoltmeters-AF signaalgeneratoren-HF signaalgeneratoren-Digitale Multimeters-Digitale Frequentie tellers-Gestabiliseerde en regelbare voedingsapparatuur-FM stereogeneratoren-Meetprobes-Verloopconnectors-Enz.

Alleenvertegenwoordiging voor de BeNeLux:

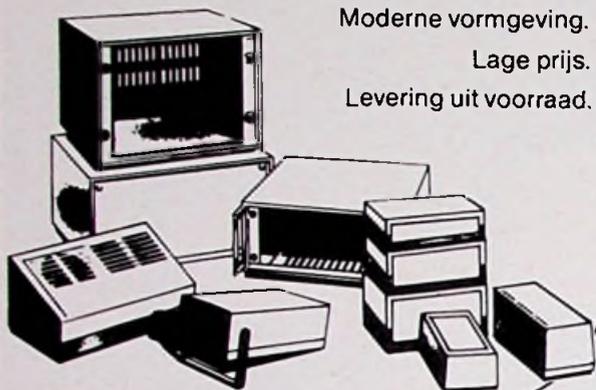
# FA. J. SCHAAART

CLEYNDUINPLEIN 12  
Katwijk aan Zee  
Telefoon 01718-15708  
Telex 34004 HAMRA NL

**Nieuwe serie!**

## Vero kasten

Grote, nieuwe reeks kasten uit P.V.C.  
Front- en achterpaneel van geanodiseerd aluminium.  
Geschikt voor horizontale en verticale montage.  
Moderne vormgeving.  
Lage prijs.  
Levering uit voorraad.



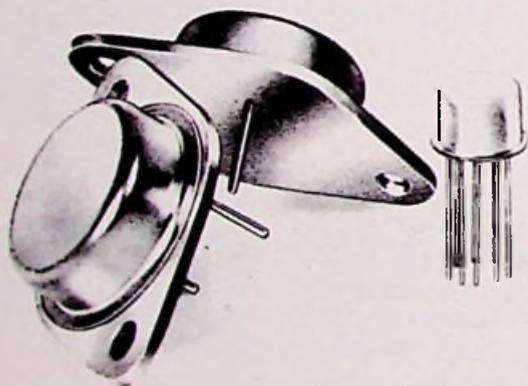
**Mulder Hardenberg bv**

heeft het grootste en meest gespecialiseerd programma voor elektronica en beeldtechniek

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184

**TEKELEC AIRTRONIC**

## Voltage Regulators

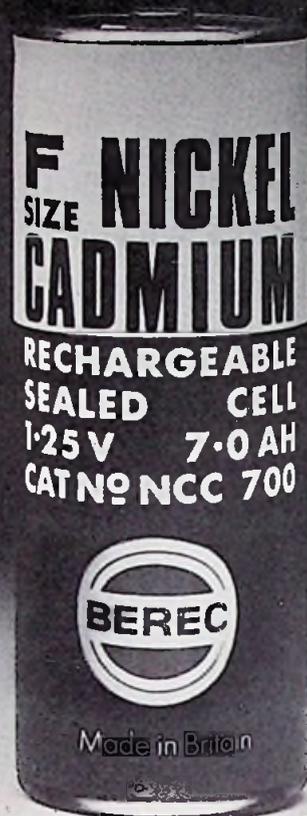


**1.5A pos.    1.5A neg.    150 mA**

- temperatuurbereik -55..150 C
- uitgangsspanning 2...38 Volt
- fabrikant Lambda
- uit voorraad leverbaar

Kruislaan 235, Amsterdam  
tel. 020-928766

# OPLAADBAAR



## BEREC NU OOK OPLAADBAAR BEREC NICADS

Wel eens erover nagedacht, hoeveel U gratis geleverd krijgt, als U BEREC (nikkel-cadmiumcellen) koopt?

Nicads kunt U vele honderden malen opnieuw opladen, waardoor zij steeds weer als nieuw voor U paraat staan.

Vergeleken met normale zink-oxyde batterijen betekent dit een winst van vele honderden batterijen. BEREC - een begrip in de batterijenwereld - geeft U bovendien nog een reeks andere voordelen met zijn nicads, zoals volledig hermetisch gesloten cellen, dus veilig voor Uw apparatuur, lage R<sub>i</sub> in de orde van enkele milliohms, vlakke spanningskarakteristiek, bruikbaar over een groot temperatuurbereik (-30 °C tot +50 °C) enz.

Nicads zijn bovendien ideaal als kleine noodstroomeenheden of voor noodverlichting.

Is het niet jammer, dat U niet veel eerder met nicads begonnen bent?

Met de ervaring van BEREC kunt U eigenlijk niet fout varen.

**CELLEN VAN 1,25 V IN DIVERSE MATEN  
UIT VOORRAAD LEVERBAAR**

**VAN REIJSEN  
ELEKTRONIKA B.V. DELFT**

„Specialisten in  
elektronika-onderdelen”  
postbus 5005

Schieweg 73  
telefoon 015-569216  
telex 32624

# 'n kwestie van kiezen,



## KIEST EEN ELEKTRONICUS DIE NOG GEEN ABONNEE IS EN U KIEST EEN GRATIS BOEK

Iemand op de bon zetten die net als u geïnteresseerd is in de elektronica en haar randverschijnselen, is toch geen probleem. Hij mist zijn broodnodige informatie, zoals b.v. telecommunicatietechnieken, meettechnieken enz. Leen hem uw Radio Electronica eens, hij zal dan overtuigd zijn. Misschien is deze overtuiging voldoende om een abonnement op Radio Electronica te nemen. U krijgt voor het aanbrengen van een nieuwe abonnee een boek cadeau van plus minus twee tientjes. U het boek wij de nieuwe abonnee. Kies uw boek uit onderstaande boekenlijst.

**boek 1:** Meetapparaten en

meetmethoden in de elektronentechniek, t.w.v. f 19,75. **boek 2:** Computers aan het werk t.w.v. f 29,50. **boek 3:** Fotohalfgeleiders, t.w.v. f 20,25. **boek 4:** Logische schakelingen, t.w.v. f 20,50. **boek 5:** Elektronische rekenmachines t.w.v. f 19,75. **boek 6:** knutselen met mini-elektronica t.w.v. f 26,-. **boek 7:** Hobbyboek modelbesturing, t.w.v. f 19,75. **boek 8:** Elektronicaformules, t.w.v. f 17,50. **boek 9:** Componenten t.w.v. f 24,50. **boek 10:** Meetapparaten zelf bouwen, t.w.v. f 18,75. Vul nevenstaande bon in, of schrijf de bon over indien u RE niet wilt beschadigen. Stuur dit naar Radio Elec-

tronica, Antwoordnummer 7, Deventer (de postzegel is voor onze rekening). U ontvangt dan het gevraagde boek zo spoedig mogelijk.

Ik geef als nieuwe abonnee op Radio Electronica op:

NAAM: \_\_\_\_\_

ADRES: \_\_\_\_\_

PLAATS: \_\_\_\_\_

deze abonnee betaalt het abonnementsgeld na ontvangst van uw acceptgirokaart.

het boek no: \_\_\_\_\_ stuurt u gratis aan: \_\_\_\_\_ 2476

NAAM: \_\_\_\_\_

ADRES: \_\_\_\_\_

PLAATS: \_\_\_\_\_

# Neem geen risico! ...als ICI zowel de oplosmiddelen als de installaties maakt

## Voor het verwijderen van fluxresten.

ICI, een van de grootste chemische concerns in Europa, is over de gehele wereld vermaard om haar technologische vernieuwingen, zowel op het gebied van produkten als van ideeën. En ICI gelooft niet in het nemen van risico's en maakt dus de installatie voor het optimale procédé.

## Neem nu 'Arklone' K.

'Arklone' K is een gloednieuwe troef in de reeks oplosmiddelen van ICI. Het 'Arklone' K procédé wordt – in alle bescheidenheid – de belangrijkste vooruitgang op het gebied van oplosmiddelen in jaren genoemd. Over de gehele wereld wordt het beschouwd als het belangrijkste oplosmiddel voor het efficiënt verwijderen van fluxresten op basis van hars, bij bedrukte bedradingspanelen en elektronische apparatuur. Het is namelijk het eenvoudigste,

veiligste, snelstwerkende, meest economische en meest effectieve oplosmiddel voor dit doel, dat tot op heden is ontwikkeld. 'Arklone' K is maar één van de troeven uit de reeks oplosmiddelen van ICI – gefabriceerd door en voor deskundigen. Wat u ook moet reinigen – metalen, kunststoffen, glas, textielvezels of bont – u vindt altijd een oplosmiddel van ICI, dat aan uw eisen voldoet. En bedenk wel – ICI neemt geen risico en maakt dus de installatie die perfect is aangepast aan het oplosmiddel.

## Vernieuwing van organisatie

ICI werkt nu met een team van reinigingsexperts in de gehele Benelux. Zij zullen gaarne met u samenwerken om een optimaal reinigingsprocédé met gechloroerde oplosmiddelen te bereiken in uw bedrijf. Het snelste contact kan tot stand komen via de telefoon: (010) 14 07 22, toestel 180, Mevr. Jansen.

Aan de top op het gebied van totale reinigingssystemen met behulp van oplosmiddelen.



ICI HOLLAND BV  
Wijnhaven 107  
Rotterdam  
Tel. (010) 140122

Wij verzoeken vrijblijvend om  
toezending van nadere inlichtingen

Naam: \_\_\_\_\_

Bedrijf: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Plaats: \_\_\_\_\_

Telefoon: \_\_\_\_\_

Opsturen in envelop naar ICI HOLLAND BV,  
Machtigingsnummer 1634  
Rotterdam.

2/ Ark.

## **Hannover Messe (28 april... 6 mei)**

### **graadmeter voor de economische toestand**

In de loop van de naoorlogse jaren is telkens weer gebleken, dat de handelontwikkelingen in de sector onderdelen voor de elektronica vóórlopen op de activiteiten in de kringen van de gebruikers, de fabrikanten van radio, audio en televisie de zgn. „bruine waren”. Maar ook de gedragingen in de gehele industrie blijken te voorspellen te zijn aan de hand van de activiteit in de elektronica sector. En omgekeerd, wanneer er zich opleveringsverschijnselen in andere takken van de industrie voordoen, dienen de fabrikanten van beeldbuizen, transistoren, geïntegreerde schakelingen, condensatoren en wat dies meer zij hun marketing en produktiecapaciteiten reeds vooraf op volle kracht te laten draaien om de te verwachten slag op te vangen.

Eén van de belangrijkste factoren die hierbij een rol blijkt te spelen is stellig de deelname aan de Hannover Messe, vooral omdat naast het veelzijdig contact tussen fabrikanten en hun traditionele afnemers uit de branche der bruine waren, ook in contacten met eventueel geïnteresseerden uit de gehele techniek nieuwe toepassingen kunnen worden geëntameerd. We denken slechts aan programsturing van huishoudelijke apparaten en van industriële produktieapparatuur. In feite staan we nog maar aan het begin. En dat is dan wel het voornaamste voordeel van de elektronica op de Hannover Messe: de aanwezigheid van vakmensen uit branchevreemde industrieën, die tot dusver vër van de elektronica zijn gebleven, maar die in de toekomst er niet meer buiten zullen kunnen leven. De gang naar Hannover is voor deze mensen beduidend gemakkelijker dan een bezoek aan een op elektronica gespecialiseerde tentoonstelling zoals München of Parijs, om de belangrijkste te noemen.

Een ander sterk been om op te staan voor Hannover is het grote aanbod in de sectoren der stuur-, meet- en regeltechniek, meet- en testapparatuur, die na de verlichtingstechniek wel de belangrijkste groepen vormen.

De vakgroep elektronica onderdelen en -bouwgroepen is met 185 exposanten uit de gehele wereld vertegenwoordigd, waarbij ca. 9000 m<sup>2</sup> standruimte wordt ingenomen. In de sector meet-, test-, regel- en automatiseringstechniek vinden we 200 exposanten bijeen in hal 12 en het aangrenzende deel van hal 13, terwijl daarnaast 70 exposanten „ergens” een plaats hebben gevonden over het gehele terrein, tussen de fabrikanten, bij wie hun apparaten toepassing vinden.

Ook deze groep is sterk internationaal georiënteerd: 60 komen er uit andere landen dan West-Duitsland: bijv. 28 uit de VS, 10 uit Zwitserland, 9 uit Japan en 9 uit Engeland. In totaal nemen deze firma's 10 000 m<sup>2</sup> ruimte in.

Deze voor Duitsland zo belangrijke tak van de industrie heeft in de nu hopelijk achter ons liggende jaren flinke klappen moeten opvangen, in feite de zwaarste van de naoorlogse periode. Vooral de sector bruine waren en huishoudelijke apparatuur stond danig op de tocht: de produktiewaarde bedroeg in 1975 3,5 miljard en was daarmee 20% teruggelopen t.o.v. 1974, ook al geen best jaar. Het aantal werknemers moest met 10% worden ingekrompen, terwijl werktijdverkortingen aan de orde van de dag waren, een uiterst kostbare zaak voor de fabrikanten en veel menselijk leed voor de werknemers.

Wonderlijk genoeg wordt in een land als Duitsland in deze sectoren nog steeds meer geïmporteerd dan geëxporteerd, nl. import 1,9 miljard, export 1,7 miljard DM, in 1975 en helaas (voor Duitsland) liepen de importen minder terug dan de exporten. Maar in dit opzicht speelt Duitsland fair play: géén importbelemmeringen, zoals die in de landen waar dat woord fair play vandaan komt nog wel eens worden gehanteerd. En niet te vergeten Frankrijk.

Het is verwonderlijk, dat bij alle kostenverhogende omstandigheden niettemin de prijzen van de onderdelen voor de elektronica naar beneden gingen, veelal met 5 à 7%, in sommige gevallen zelfs met 30%. Een te grote magazijnvoorraad kost geld en in sommige gevallen is het goedkoper om de voorraad met verlies te verkopen.

Maar, hoe dan ook, 1976 schijnt voor de Duitse industrie een wending ten goede te worden, niet in de laatste plaats door de inspanning van de gehele werkende bevolking, die de gevolgen van een devaluatie aan den lijve kent en vreest. En al is de arbeidsmoraal van die werkende bevolking, volgens insiders, teruggelopen, toch is de produktie per man per jaar altijd nog groter dan die in de overige Europese landen, hetgeen zoals gebruikelijk de afgunst opwekt. Toch verbaast het ons elke keer weer, dat de macht van die afgunstigen toch blijkt weer niet zo groot is als we zouden moeten opmaken uit het geschreeuw, want: de werkzamen gaan onverdroten voort, ook al moeten zij kennelijk steeds meer inproductieven de kost geven. En er zal nog wel héél lang en véél tegen de werkenden in Duitsland moeten worden geschreeuwd, voordat ze de uitgesmeerde armzaligheid van de oostbloklanden zullen verkiezen. Ze zitten er te dicht bij, om zich wat te laten voorfluiten.

De vele Nederlanders die reeds lang de Hannover Messe bezoeken vormen het grootste contingent van bezoekende buitenlanders; hen behoeven we de weg niet te wijzen; de Duitse Kamer van Koophandel in Nederland (Den Haag) geeft overigens alle inlichtingen. Men kan in één dag heen- en terugvliegen of met de trein gaan en op het Messe-terrein in die trein overnachten.

*Ruyter*

Raymond Bakker

## piekertermenbaak

### SSI

(Eng.; afk.: small-scale integration) (klasse-indeling naar complexiteit voor geïntegr. schakelingen) – *weinig complexe integratie, kleinschalige of kleinschaalintegratie (KSI):* integratieconcept waarbij één of enkele kleine functie-eenheden (b.v. logica-poorten) – digitaal dan wel analoog – in hun geheel worden uitgevoerd als één microschakeling, hetzij in unipolaire, hetzij in bipolaire techniek; als maatstaf geldt, dat voor het verrichten van dezelfde functie hoogstens 11 logicapoort-basisschakelingen of schakelingen van overeenkomstige complexiteit nodig zouden zijn II (in samenst. ook: small-scale integrated) – *kleine schaal integratie- (KSI), in KSI techniek, klein schalig(e) of weinig complex(e) geïntegreerd(e).*

### MSI

(Eng.; afk.: medium-scale integration) (klasse-indeling naar complexiteit voor geïntegr. schakelingen) – *middelcomplex integratie, middelschalige of middelschaalintegratie (MSI):* integratieconcept waarbij een deelsysteem of functie-eenheid (b.v. een 4-bit teller) – digitaal dan wel analoog – in zijn geheel wordt uitgevoerd als één microschakeling, hetzij in unipolaire, hetzij in bipolaire techniek; als maatstaf geldt, dat voor het verrichten van dezelfde functie tenminste 12 logicapoort-basisschakelingen of schakelingen van overeenkomstige complexiteit nodig zouden zijn II (in samenst. ook: medium-scale integrated) – *middelschaalintegratie- (MSI), in MSI-techniek, middelgrootschalig(e) of middelcomplex(e) geïntegreerd(e).*

### LSI

(Eng.; afk.: large-scale integration) (klasse-indeling naar complexiteit voor geïntegr. schakelingen) – *zeer complexe integratie, grootschalige of grootschaalintegratie (GSI):* integratieconcept waarbij een groot deelsysteem of een grote functie-eenheid (b.v. een microprocessor) – digitaal dan wel analoog – in zijn geheel wordt uitgevoerd als één microschakeling, hetzij in unipolaire, hetzij in bipolaire techniek; als maatstaf geldt, dat voor het verrichten van dezelfde functie tenminste 100 logicapoort-basisschakelingen of schakelingen van overeenkomstige complexiteit nodig zouden zijn.

### VLSI

(Eng.; afk.: very-large-scale integration) (klasse-indeling naar complexiteit voor geïntegr. schakelingen) – *ultracomplexe integratie, zeer grootschalige of zeer grootschaalintegratie (ZGSI):* integratieconcept waarbij een compleet systeem (b.v. een microcomputer) dan wel een zeer groot deelsysteem of een zeer grote functie-eenheid – hetzij digitaal, hetzij analoog – in zijn geheel wordt uitgevoerd als één microschakeling, oftewel in unipolaire, oftewel in bipolaire techniek; als (voorlopige) maatstaf geldt, dat voor het verrichten van dezelfde functie tenminste 1000 logicapoort-basisschakelingen of schakelingen van overeenkomstige complexiteit nodig zouden zijn (Eng. ook: extra large scale integration (ELSI), grand of giant scale integration (GS) II (in samenst. ook: very-large-scale integrated) – *zeergroetschaalintegratie- (ZGSI), in ZGSI-techniek, zeer grootschalig(e) of ultracomplex(e) geïntegreerd(e).*

## „Illegalen“ storen vitale verbindingen

De laatste tijd komen bij de Radiocontroledienst veel klachten binnen van zogenaamde vitale diensten (politie, brandweer, vliegvelden, kuststations, BB, Rode Kruis), die ernstig door illegale zenders worden gestoord. Er is de PTT veel aan gelegen om hier wat tegen te doen, omdat men zich maar al te zeer bewust is van de mogelijke fatale consequenties die dit soort piraterij kan hebben. De heer D. Neuteboom, chef van de dienst voor de opsporing van clandestiene zenders wijst erop, dat het de illegale zendamateurs maar niet aan het verstand is te brengen, dat wat ze doen letterlijk levensgevaarlijk kan zijn.

*„Na de inbeslagname van een zender van het type dat in Ypenburg last kan veroorzaken, heb ik in mijn bureau een gesprek gehad met drie van de mensen achter deze zender. Wat ik ook zei, ze waren absoluut niet te overtuigen over de storingen die ze veroorzaakten. Ze wilden de zaak alleen maar vanuit hun eigen hoek bekijken. Ik geloof, dat ze het ook niet willen zien, want als dat wel zo zou zijn, zouden ze moreel gedwongen zijn om met hun uitzendingen te stoppen. Daarom houden ze oogkleppen voor, zodat ze zichzelf kunnen wijsmaken dat ze iets leuks aan het doen zijn.“*

Op 21 oktober '75 werd bij de RCD het volgende telexbericht ontvangen:

*„Op de vliegbasis Ypenburg werd op 20 oktober jl. wederom ernstige radiostoring ondervonden, waarbij de veiligheid van het vliegende personeel in het geding kwam. Het betrof hier interferentie op de frequentie welke ten behoeve van het zogenaamde crash-net wordt gevoerd. Het radioverkeer op het crash-net is bestemd om bij optredende moeilijkheden bij starten en landen terstond de brandweer, geneeskundige dienst, de geestelijke verzorging, de commandant enz. te kunnen alarmeren.“*

De interferentie vond plaats van 10.30...11.30 en van 12.05...13.30 uur. Er werd beatmuziek uitgezonden, waarbij regelmatig de roepnaam Calimero en Zee (rover?) werd gehoord. De kwaliteit was erg slecht ten gevolge van het hoogst instabiele gedrag van de zender, terwijl de sterkte van de uitzending dusdanig was dat elk radioverkeer op de vliegbasis Ypenburg op deze frequentie onmogelijk werd gemaakt. Ik moge u dringend verzoeken aan dergelijke opsporingsverzoeken prioriteit te willen verlenen". Was getekend de bevelhebber der luchtsrijdkrachten Den Haag.

„Het is om wanhopig te worden", zegt de heer Neuteboom.

*„We doen wat we kunnen, maar het is niet bij te houden. Nauwelijks hebben we een illegale zender uit de lucht gehaald of de volgende dag zit hij er weer in. Die lui opereren namelijk vaak in groepjes en beschikken dikwijls over meer dan één zender. Vaak veranderen ze dan ook nog van naam en van lokatie, zodat de opsporing helemaal een moeilijke klus is. Maar het belangrijkste is, dat het leed niet is geleden wanneer we die ene, met name genoemde etherpiraat hebben uitgeschakeld. Want alle zenders, sterken en zwakken, die opereren op de frequentieband die voor de luchtvaart en de omroepen is gereserveerd, fungeren samen als één grote stoorzender.“*

De heer Neuteboom wijst er verder op, dat in sommige kranten over de etherpiraten wordt geschreven als over avontuurlijke hobbyisten, die ook nog een stuk sociaal werk doen. Over de storingen die ze veroorzaken en welke gevolgen die eventueel kunnen hebben, lees je vrijwel nooit. Op die manier komt rond de etherpiraten een romantische waas te hangen, dat volstrekt vals is.

## hartdiagnostiek via de ether



Snellere hulpverlening aan zieken en slachtoffers van ongevallen is mogelijk met een biotelemetrie-installatie. Via radio wordt hier een elektrocardiogram naar de intensive care afdeling van het dichtst zijnde ziekenhuis overgebracht. Daar kan een specialist de gecompliceerde hartslagkrommen uitwerken en onmiddellijk daarna via mobilfoon de geëigende maatregelen adviseren.

foto: AEG-Telefunken

### veel techniek op een klein oppervlak

Steeds hoger worden de eisen, die aan commerciële communicatie- en informatieverwerkende apparatuur worden gesteld. De tendens tot vermindering van de toestelafmetingen vraagt om moderne micro-elektronische componenten. Daarbij komen eisen naar voren als hoge componentprecisie, hoge verpakkingsdichtheid, beheersing van hoge frequenties en optimale warmte-afvoer bij de grootst mogelijke betrouwbaarheid onder extreme condities. Uit kostentechnische en natuurkundige overwegingen is de keuze gevallen op dikkefilm-techniek. Hierbij worden op een goed warmtegeleidend oppervlak van keramiek een pasta-achtige edelmetaal/glas- en glas-keramische composities gedrukt in de vorm van een netwerk van kruisende geleidersporen en weerstanden. Door het inbranden krijgen deze lagen een hoge stabiliteit en een goede hechting op het substraat. Het oppervlak van zo'n schakeling is zo'n factor 50 kleiner dan bij traditionele technieken. Met laserstralen worden uiteindelijk de componenten afgeregeld.

### zonne energie

In een door de Energy Research and Development Administration uitgegeven rapport voor het Amerikaanse zonne-energie programma wordt gesteld, dat tegen het jaar 2000 zonne-energie in 7% van de Amerikaanse energie behoefte zou kunnen voorzien, terwijl in 2020 dat percentage op zou kunnen lopen tot 25. Of deze verwachtingen inderdaad zullen worden gerealiseerd, hangt van een aantal factoren af. Voor wat betreft de omzetting van zonne-energie in elektriciteit, zal het nodig zijn technologieën te ontwikkelen die elektriciteit kunnen leveren in concurrentie met alternatieve generatie methoden.

Bij de toepassing van zonne-energie voor verwarming en koeling van gebouwen, lijkt de technologie in mindere mate een beperkende factor te zijn dan bij de elektriciteitsopwekking. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in deze sector diverse firma's met producten op de markt beginnen te komen. In de warmere gedeelten van de VS bestaat al sinds jaren een markt voor lage-temperatuur zonnecollectoren die worden gebruikt om water in privé zwembaden 5 à 10 °F. te verhogen. Ook de produktie en verkoop van collectoren voor wat hogere temperaturen (tot ca. 180 °F) begint nu op te scheiden schaal op gang te komen.

In de eerste helft van 1975 werd 27 600 m<sup>2</sup> aan zulke collectoren geproduceerd. Teneinde dit cijfer enig perspectief te geven, dient men zich echter te realiseren dat de maximale energiebesparing die met de van januari t/m juni 1975 geproduceerde zonnecollectoren bereikt zou kunnen worden, overeenkomt met 108 vaten olie per dag. Anders gesteld; met deze collectoren zouden circa 550 Amerikaanse huizen kunnen worden verwarmd.

### sowjets proberen satellieten infrarood te onderscheppen

In oktober van het vorig jaar hebben de russen getracht – aldus de Amerikaanse inlichtingendienst – om een Amerikaanse verkenningssatelliet te onderscheppen. Dit gebeurde door de satelliet, die zich op 60 kilometer hoogte boven het westelijk territorium van de USSR bevindt, vijfmaal met infrarood licht te bestralen. Dit bleek geen effect te hebben gehad, hoewel bij laserlicht bestraling er zeker storingen zouden zijn opgetreden.



(foto: AEG-Telefunken)

Volgens het SALT-verdrag is het verboden om waarnemingstoestellen – waartoe satellieten behoren – te storen of stoorapparatuur te bouwen. Experimenten daarentegen, zijn wel geoorloofd.

### eurocontrol bestelt software van BAC

British Aircraft Corporation, Electronic & Space Systems te Bristol heeft een contract ter waarde van 20 000 pond gesloten met Eurocontrol voor levering van computerprogramma's. De computerprogramma's zijn bestemd voor luchtverkeersregeling, die in de loop der jaren verder moeten worden ontwikkeld. BAC voert nu in opdracht van Eurocontrol studies uit naar nieuwe verkeersregeltechnieken. Eén van de studies heeft betrekking op het aanpassen van de software voor een beter werkende routing-filosofie en voor het evalueren van de geavanceerde „flight clearance” techniek.

### zenders voor Bayerischen Rundfunk

Midden januari werd de door AEG-Telefunken geleverde FM-zender voor de zender Traunstein van de BR in bedrijf gesteld. Deze 1 kW-zender en diens reservezender zijn de eerste geheel getransistoriseerde zenders van deze vermogensklasse ter wereld. De halfgeleiderzenders worden uit een reeks versterkercomponenten opgebouwd. Wegens de grotere reikwijdte moest het vermogen tot 600 W worden teruggebracht. Bovendien ontving AEG-Telefunken orders voor drie dubbele FM-omroepzenders voor de stations Hohenpeissenberg en Hoher Bogen, ofwel 12 FM-zenders met een vermogen van elk 10 kW.

### intel en siemens samen in microcomputers

Intel Corporation (Santa Clara, Calif., VS.) en Siemens AG (München, BRD) hebben bekendgemaakt dat zij gaan samenwerken op het gebied van microcomputers. De coöperatie heeft betrekking op de componenten voor microcomputers, op de bijbehorende software en op de ontwikkelings-hulpsystemen. De bekendmaking had een verrassing in petto, namelijk dat de beide partners over en weer als

second source voor elkaars produkten zullen optreden. Intel en Siemens menen dat hierdoor en door de geplande samenwerking de ontwikkeling van microcomputersystemen kan worden versneld en dat de toepassing in de markt er dienovereenkomstig door wordt bevorderd. Microcomputers worden toegepast in alle gebieden waar professionele elektronica wordt ingezet: bij processturing, informatieverwerking, telecommunicatie, auto-elektronica en voor de uiteenlopende gebieden van de amusements-elektronica. Intel geldt als één van de pioniers en als leidende fabrikant van microcomputersystemen ter wereld. Het Intel-microcomputersysteem 8080 is tegenwoordig al een internationale „standaard”.

### mobilfoon voor brandweer-alarming

De eerste mobilfoon type LTS, die deel zal uitmaken van de aan Philips opgedragen levering van een geïntegreerd mobilfoon-portofoon-radioalarmeringssysteem werd onlangs overhandigd aan de Regionale brandweer Zuid-Oost Noord-Brabant. Dit verbindingssysteem omvat een dubbel uitgevoerde centrale bedieningspost voor de regionale alarmcentrale te Eindhoven met hoofden reserve zend/ontvang-installaties en centrale controle- en schakelapparatuur, vier via PTT-lijnen hierop aangesloten onbemande steunzenders en -ontvangers voor radio-alarming en mobilfooncommunicatie, vier uitsluitend voor radio-alarming gebruikte steunzenders, alsmede rond 800 alarmontvangers, 50 mobilfoons en 70 portofoons. Er wordt een gebied bestreken van ca. 1370 km<sup>2</sup>, dat zich uitstrekt van Reusel tot vlak vóór Meijel en van Gemert tot Budel, met een bevolking van rond 565 000 inwoners.

Om de radiotechnisch meest gunstige opstellingsplaatsen der in totaal 8 steunzenders en 4 ontvangers vast te stellen, is door Philips, in samenwerking met functionarissen van de Regionale Brandweer en de Inspectie van het Brandweerwezen, een uitgebreid veldsterkte-onderzoek verricht. In de toekomst kunnen ook instanties als politie- en ambulancediensten, BB enz. verbindingstechnisch bij het systeem worden betrokken. Ook aan het landelijke (telefoon) alarmnummer 0011 is uiteraard gedacht.

- National Semiconductor heeft een circuit ontwikkeld, waarin de logica voor een TTL A/D omzetter is ondergebracht in de vorm van een successive approximation register. Er zijn een drietal uitvoeringen: de DM 2502 (8 bit, serie uitgang), DM 2503 (8 bit, uitbreidbaar), DM 2504 (uitbreidbaar, serie uitgang). Deze typen zijn uitwisselbaar met de AMD 2502, 03, 04.

- General Instrument komt uit met de ER 2401 - een elektrisch wisbare ROM met 4096 bits, georganiseerd als  $1024 \times 4$ , afgeleid van de ER 1105, een 1k ROM, georganiseerd als  $256 \times 4$ . Vergelijk specificaties van NCR EAROM's!

- De Beama buyer's guide, vijfde editie, geeft een overzicht in het Engels, Frans, Duits en Spaans van fabrikanten, handelsmerken in alfabetische volgorde, technische informatie over producten en diensten, ruim 1300 productgroepen. De prijs is £ 7,50 te bestellen via de boekhandel.

- Motorola heeft een 27-kanalen CMOS ultrasone zender en een bijbehorende NMOS ontvanger ontwikkeld voor TV en andere toepassingen. Er wordt gebruik gemaakt van een toetsenbord met 22 toetsen. De IC's zijn in Genève ontwikkeld en worden geproduceerd in Schotland.



### nieuws in het kort

- Sprague heeft een serie schmitt-triggers ontwikkeld. De ULX 3303 M is een enkelvoudige met complementaire uitgangen. De ULN 3304 M is eveneens enkelvoudig met zenerbegrensdere uitgang. Een dubbele trigger met complementaire uitgangen is de ULN 3305 M, terwijl de ULN 3306 M een dubbele schmitt-drempeldetector voorstelt met één uitgang zenerdiode voor het sturen van inductieve belastingen.

- National Semiconductor heeft een 4-decadedetector uit CMOS, type MM 74C925 ontwikkeld met buffer en een 7-segment multiplex uitgang voor het rechtstreeks sturen van een 4-digit LED uitlezing. De multiplexoscillator is meegintegreerd. Er zijn nog enkele varianten van dit circuit uitgebracht.

- Corning Glass Works en Electronor Corp. onderdeel van de Nora groep uit Milaan, Italië, gaan samen elektroden voor elektrolytische processen ontwikkelen.

- Een grote juwelier heeft bij Continental Economic Swiss Time, Rheinfelden, een order geplaatst voor 60 000 horloges van het type Continental Formula 1 (geïnspireerd op auto racing). De horloges zullen via de 650 supermarkten van Albert Heijn worden verhandeld.

- Het 175 km<sup>2</sup> grote en 21 000 inwoners tellende vorstendom Liechtenstein mag van 1979 af een 500 kW-zender in bedrijf stellen op de frequentie 1386 kHz. In de afgelopen jaren hebben belanghebbenden voor een reclamezender de vraag gesteld of realisering van een dergelijke zender mogelijk zou zijn.

- Het grondstation Raisting (BRD) onderhoudt momenteel met drie antennes contact met 21 landen via de verschillende satellieten. In 1976 en 1977 wordt de verbinding met nog eens 12 tot 15 landen in de derde wereld opgenomen.

- Good old ESSA 8 zendt geen signalen meer uit. Ook in de TBUS voorspellingen van de laatste tijd wordt de ESSA 8 niet meer vermeld.



ASIRO

elektronica



### Kabeltelevisie in de VS via de satelliet

Voor de uitbreiding van de zgn. „pay“-TV-diensten over het gehele gebied van de Verenigde Staten hebben de ondernemingen Time Inc. en UA-Columbia Cabledision Inc. het plan opgevat om kanalen te huren van de RCA Global communications satelliet. De kosten zouden ondanks de noodzakelijke aanschaf van zeven extra grondstations lager liggen dan momenteel het gebruik van aardse lijnverbindingen vraagt.

„Pay-TV“ wint in de VS meer en meer terrein.

### ESA-opdracht aan marconi voor studie van directe satelliet

De European Space Agency (ESA) verstrekte aan Marconi Space and Defence Systems Ltd. als hoofdcontractant een studie-opdracht ter waarde van rond 350 000 gulden inzake een communicatiesatelliet voor de directe verzorging van individuele luisteraars/kijkers met kleuren-TV- en radioprogramma's.

Een probleem bij dit soort satellieten, aan welker onderzoek o.a. ook Siemens en AEG-Telefunken met eigen studies deelnemen, is het opwekken en verwerken van grote vermogens in de orde van 2000 watt en het vervaardigen van dienovereenkomstig sterke zendbuizen voor de satelliet. Marconi deelt mede dat lopendegolfbuizen (TWT's) met een HF-vermogen van 1000 W voor het 11 GHz-gebied zijn ontwikkeld. De hoge energie van de boordzender is nodig om het aardse deelnemers mogelijk te maken met paraboolantennes van slechts 75 cm diameter de programma's van de satelliet op directe wijze te ontvangen.

### Planning van grondstations in Noord- en Zuid-Amerika

De volgende nieuwe grondstations voor satellietcommunicatie zijn gepland in de lidstaten van de Inter-American Telecommunications Conference (CITEL):

1975: Tanguá 2 (Brazilië); Punta Arenas (Chili); Andover 3 en Etam 2 (Verenigde Staten)  
1976: Longovilo 2 (Chili); Port-au-Prince (Haiti); Tulancingo 2 (Mexico); Asunción (Paraguay)  
1977: Guatemala City (Guatemala).

### Boeien verrichten metingen satelliet

De meteorologische satelliet Nimbus-6, die door de NASA op 12 juni '75 in een synchron met de zon lopende baan om de aarde is gebracht, voert in totaal negen experimenten uit. Enkele daarvan zijn metingen van de temperaturen en watermassa's in wolkenformaties door middel van infraroodstraling met een hoog oplossend vermogen en het in kaart brengen van het weer op aarde met behulp van infrarood radiometrie.

Een ander experiment dat door de Nimbus-6 wordt uitgevoerd, bestaat uit het verzamelen van meteorologische gegevens, afkomstig van ballonnen en oceanografische boeien. Het tot ITT behorende Laboratoire Central de Télécommunications (LCT) heeft voor dit doel zes L55/Nimbus-6 boeien afgeleverd aan het Franse nationale centrum voor oceaanonderzoek. Deze boeien zijn uitgerust voor het meten van windsnelheid, windrichting en watertemperatuur tot een diepte van 15 m. De zes boeien zijn te water gelaten in de Golf van Biscaye. De L55/Nimbus-6 boei bestaat uit een mast met een lengte van 10 m en een maximum diameter van 3 m, waarin verschillende sensoren en een UHF-antenne zijn ondergebracht en uit een onderwatertrommel, waarin zich de elektroni-



Masttop van de L55/Nimbus 6 boei, waarin de verschillende sensoren en de UHF-antenne zijn verwerkt.

(foto: NSEM/ITT)

sche apparatuur en de voeding bevinden. De elektronische apparatuur verzamelt de meetresultaten, die eenmaal per minuut gedurende een bericht van één seconde op een draaggolf-frequentie van 401,2 MHz worden uitgezonden. Wanneer de satelliet een boei passeert (iedere 12 uur), ontvangt hij een aantal van deze berichten, die in het geheugen worden opgeslagen samen met de zendfrequentie. Iedere keer dat de satelliet een grondstation passeert, zendt hij de gegevens door. Deze worden verder door een computer verwerkt, onder meer om de positie van de boei vast te stellen. De uiteindelijke meetresultaten gaan vervolgens naar diverse gebruikers.

### Offerte-periode voor intelsat-V gesloten

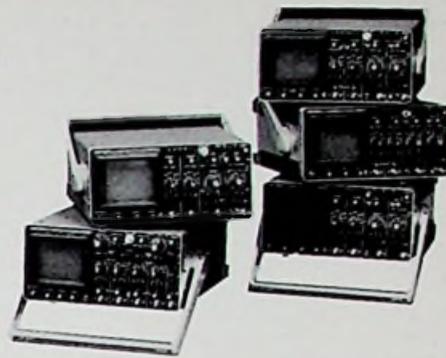
Per 1 november 1975 sloot de offerte-periode voor de nieuwe communicatiesatelliet INTEL-SAT-V, welke kort na 1980 ongeveer het tweevoudige van het huidige aantal kanalen zullen realiseren, te beginnen in het gebied boven de Atlantische oceaan. De aanbiddingen kwamen uitsluitend van vier Amerikaanse firma's, namelijk van Hughes Aircraft, Lockheed, TRW en Aeronautic Ford. De toewijzing wordt tegen het midden van 1976 verwacht.

De opdracht omvat het ontwerpen, de ontwikkeling, de bouw en het beproeven van zeven van deze satellieten, waarbij de totale waarde ligt tussen 225 en 250 miljoen US-dollar. In de regel zal de winnaar in zo'n offerteslag (tot nu toe meestal Hughes Aircraft), enkele subcontractanten met ervaring in de ruimtevaartconstructie tot zich trekken, zoals in Japan, de Duitse Bondsrepubliek, Frankrijk, Engeland en Italië. De reden hiertoe is dat deze landen ook de grootste „verbruikers“ van de satellieten zijn. Deze methode leidt overigens wel tot het feit dat de satellieten meer gaan kosten, zodat het merendeel van de aangesloten Intelsat-naties (nu reeds 91) hierover niet onverdedd gelukkig zijn!

De Intelsat-V zal niet uitsluitend, zoals de Intelsat-IV en zijn voorgangers, gebruik maken van de tot nu toe gangbare frequentiegebieden van 4 en 6 GHz, doch voor het eerst ook voor het opgaande traject op 14 GHz gaan werken, terwijl het neergaande traject in de 11 GHz wordt gelegd.

# Ontwikkeling van een universele oscilloscopen-familie

Het ontwikkelen van een universele oscilloscopen-familie biedt de gebruikers twee belangrijke voordelen: de kosten zijn lager en de keuzemogelijkheden nemen toe. Sinds Philips twee jaar geleden de PM 3260 op de markt bracht, is de serie lichtgewicht oscilloscopen met gemakkelijke bediening drastisch uitgebreid. Daarbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van koude schakeltechnieken, lichtgewicht voedingen met een hoog rendement en lichte, stevige freems. Hoe groter de keus binnen een bepaalde serie scopen is, hoe meer voordelen dit biedt voor de gebruikers van de apparatuur. Men kan dan immers precies die „scoop“ uitkiezen, die men in een specifieke situatie nodig heeft. Het ontwerpen van meer scopen in één familie heeft meer voordelen: veel onderdelen zijn voor alle modellen hetzelfde, zowel de productie-, service- als voorraadkosten worden lager en alle modellen laten zich volgens dezelfde principes bedienen.



## Waarom geen plug-in systeem?

De laatste jaren worden binnen Philips bij het ontwerp en de fabricage van scopen steeds minder plug-in systemen gebruikt, omdat die noodzakelijkerwijs veel ruimte in beslag nemen en bepaalde koppelingproblemen geven bij oscilloscopen, die alle gewenste faciliteiten moeten bieden. Een andere moeilijkheid bij het verkleinen van de scopen was de KSB. De ontwikkelingen hebben geleid tot een KSB met een versnellingspanning van 20 kV, een groot schermoppervlak en een hoge schrijfsnelheid. Deze buis is aanzienlijk korter dan de voordien gebruikte met dezelfde schermgrootte en goede helderheid. Ook is het gelukt de dissipatie in de stuurschakelingen te beperken. Een derde probleem vormden de bedieningsorganen. Vaak waren ze direct en via mechanische overbrenging verbonden met de functie-eenheden, waarvoor ze werden gebruikt. Daarom moest soms de logische opbouw van de elektronica in de scoop wijken voor een logische lay-out van het bedieningspaneel, of andersom. Philips heeft dit opgelost met koude schakeltechnieken, waarmee de functies van het apparaat „op afstand“ worden bediend. De bedieningsorganen besturen met een lage gelijkspanning de halfgeleiderschakelaars in het instrument. De functie-eenheden zijn dus niet meer plaatsgebonden en kunnen daar worden gemonteerd, waar dat vanuit elektronisch oogpunt het beste is. Tevens is een volkomen logische rangschikking van de bedieningsorganen mogelijk. Dat geldt ook voor hoogfrequent scopen. Er is geen probleem meer met overspraak

tussen de bedieningsorganen op het frontpaneel, doordat de signalen met hoge frequenties alleen in de elektronische schakelingen van het instrument voorkomen. Bovendien wordt de lineariteit niet verstoord door bijv. zelfinducties van de lange signaalleidingen, die „overshoot“ en uitslingering tot gevolg heeft.

## Efficiënte voedingseenheid

Een echt draagbare oscilloscoop, die op vrijwel elke plaats kan worden gebruikt, mag uiteraard niet zwaar zijn. Vooral het gewicht van de voedingseenheid speelt een belangrijke rol. Een vermindering van het gewicht mag niet ten koste gaan van de flexibiliteit: het gebruik van een aantal verschillende stroombronnen, zelfs van batterijen, moet mogelijk blijven. Philips vond de oplossing in een „switched-mode“ (geschakelde) voeding, die rechtstreeks wordt aangesloten op het net in een bereik van 90...270 V en frequenties van 46...440 Hz, of op elke gelijkstroombron met een spanning van 100...200 V. De netspanning wordt direct gelijkgericht, waarna verliesarme stabilisatie door een schakelende regelaar volgt. De gestabiliseerde gelijkspanning wordt door een 20 kHz converter omgezet in de in het apparaat benodigde spanningen. De grote en zware 50- of 60 Hz transformator is dus overbodig geworden. Het energieverlies en de warmte-afgifte van de oscilloscopen uit de serie blijken zo gering te zijn, dat er geen ventilator hoeft te worden ingebouwd en ventilatiegaten zelfs overbodig zijn. Doordat de kasten dus helemaal dicht zijn, worden meteen de stofproblemen opgelost.

## Geheel elektronische oscilloscoop

Tenslotte moest het instrument ook werkelijk draagbaar zijn. Ergonomische proeven toonden aan, dat de apparatuur dan bestiel niet meer mocht wegen dan ca. 10 kg, omdat anders de armspieren worden overbelast. De belangrijkste gewichtsvermindering werd gevonden in het materiaal voor het freem: in plaats van aluminium werd een magnesiumlegering gebruikt, zonder verlies aan sterkte. Hoe licht het freem in feite is, wordt aangetoond door bijv. de PM 3244, waarvan de kast maar 15% van het totale gewicht uitmaakt.

De hierna genoemde oscilloscopen hebben dezelfde kast met dezelfde schermafmetingen (8 x 10 cm). Een vertraagde tijdbasis behoort bij alle modellen tot de standaarduitvoering, evenals uitgebreide triggermogelijkheden.

De PM 3240 is een tweekanalen scoop met een bandbreedte van 50 MHz en een gevoeligheid van 5 mV. Het apparaat is bijzonder geschikt voor gebruik in laboratoria en servicewerkplaatsen. Het totale energieverbruik is 23 W. Hij kan 6 uur werken op batterijen.

De PM 3240 X heeft in principe dezelfde specificaties als de PM 3240, maar hij is uitgebreid met een TV-lijn- en rastertriggering. Hierdoor wordt hij gebruikt in studio's en zenderruimten voor signaalcontrole. De grote bandbreedte van dit instrument garandeert een rechte weergeefkarakteristiek voor TV-signalen, die tevens de middenfrequentie van TV-toestellen omvat.

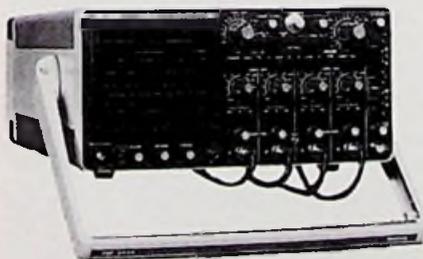
De PM 3244 met een bandbreedte van 50 MHz is de eerste draagbare scoop ter wereld met vier kanalen. Voor de gebruiker, die het gehele elektronische functioneren van een systeem in één oogopslag wil kunnen overzien, heeft de PM 3244 veel te bieden. Hij werkt vijf uur op batterijen.

De PM 3260, een scoop met een gevoeligheid van 5 mV en een bandbreedte van 120 MHz, is uitstekend geschikt voor het ontwikkelen, beproeven en controleren van een uitgebreide reeks communicatie- en data-systemen. De grote bandbreedte maakt deze scoop erg geschikt voor metingen aan moderne componenten, zoals schottky-TTL.

Het model PM 3260 TTL heeft dezelfde specificaties als de PM 3260, uitgebreid met automatische TTL-triggering. Een selectief triggervenster voorkomt foute triggering, die kan ontstaan door parasitaire signalen vanuit de digitale elektronische schakelingen.

Ook de PM 3261 is in principe gelijk aan de PM 3260, maar is voorzien van een digitaal vertraagde tijdbasis. Hierdoor kan snel en gemakkelijk elk detail uit een complexe datastroom van max. 100 000 bits worden gelicht. Het apparaat is voorzien van een zoekfunctie, waarmee onregelmatigheden in de golfvorm in beeld kunnen worden gebracht. Automatische TTL-triggering is in dit instrument standaard.

De PM 3265 is een 150 MHz-apparaat met een gevoeligheid van 5 mV, ideaal voor geavanceerd laboratoriumwerk, waarmee het mogelijk is bijv. momentele vermogensmetingen uit te voeren door spanning en stroom met elkaar te vermenigvuldigen. Het is de enige ter wereld met een ingebouwde vermenigvuldigingschakeling met een bandbreedte van 100 MHz.



Afb. 1. 's Werelds eerste 50 MHz draagbare oscilloscoop met vier kanalen en een gewicht van ca. 10 kg, type PM 3244.

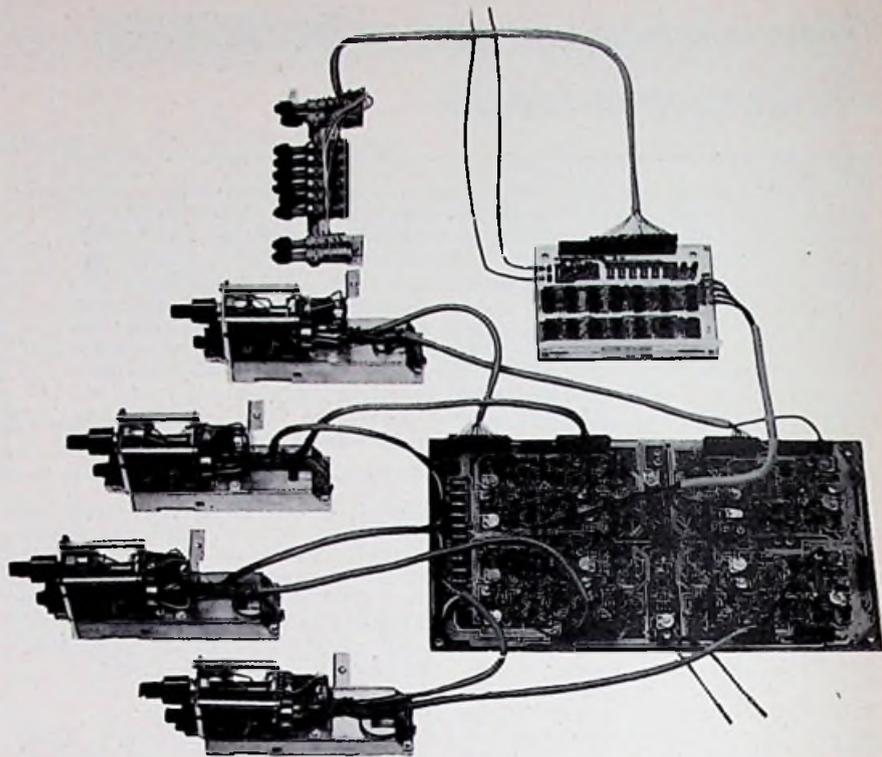
### Philips primeur: PM 3244

De constructie van een vierkanalen, draagbare sloop is een wereldprimeur van Philips. Met de vier kanalen kunnen meer functies van een systeem ineens worden overzien, (afb. 1). Een sloop wordt meestal gebruikt om zichtbaar te maken wat er in een elektrisch of elektronisch systeem gebeurt, of om een fout op te sporen. Voor verreweg de meeste van deze metingen is vergelijking onontbeerlijk, zodat meer dan 90% van de professionele scopen meer kanalen hebben. Een eenvoudige digitale poortschakeling geeft al drie signalen, die zichtbaar dienen te worden gemaakt: twee ingang- en één uitgangssignaal. Een meting met een tweekanalen sloop is in die gevallen niet ideaal, omdat de signalen slechts per twee tegelijkertijd kunnen worden vergeleken. Pas na enkele metingen en vergelijkingen kunnen dan conclusies worden getrokken. Op een vierkanalen sloop kan dat in één keer. Het is duidelijk, dat het risico van verkeerde conclusies trekken dan kleiner is.

Op het scherm van deze sloop kunnen gelijktijdig met de vier ingangssignalen twee differentiaalsignalen worden weergegeven ( $\pm A \pm B$  en  $\pm C \pm D$ ). De mogelijkheid, om elk kanaal in polariteit om te keren, maakt vergelijking nog eenvoudiger.

### Uitgebreide triggerkeuze

Zowel de hoofdtijdbasis als de vertraagde tijdbasis kunnen onafhankelijk van elkaar met een willekeurig te kiezen signaal worden getriggert. Deze keus omvat elk van de vier verticale ingangssignalen, een samengesteld signaal, een extern signaal of de netfrequentie. Indien één



Afb. 2. Enkele gescheiden functionele eenheden van de PM 3244. Linksboven de beeldkeuze-instelling, via een kabelboom verbonden met de beeldkeuze-logica. De commando's worden met een viertal gebundelde coax-kabeltjes overgebracht naar de grote printkaart, waarop zich de verticale omschakelpoorten bevinden. Tevens zijn hier de symmetrisch opgebouwde verticale ingangsversterkers ondergebracht. Elke sectie is door een dubbele kabelbundel verbonden met de verzwakker/voorversterker ingangsmodule. Door deze „koude“ schakeltechniek is het aantal mechanische componenten drastisch verminderd.

van de triggersignalen verandert, behoeven geen meekoppen te worden verwisseld, maar is het indrukken van een knop voldoende. Juist die uitgebreide triggermogelijkheden geven de PM 3244 een voorsprong op conventionele vierkanalen oscilloscopen, die zijn opgebouwd uit een basisfreem met insteek-eenheden. Immers, bij dit soort combinaties worden de koppelingsproblemen groter en dit heeft vaak een nadelige invloed op het aantal triggermogelijkheden.

### Ideale elektronische lay-out

De verticale ingangsmodule, waarin de met reedrelais uitgeruste verzwakkers en de ingangsversterkers zijn ondergebracht, leveren signalen aan de centrale, verticale versterkerprint via coax-kabeltjes met een karakteristieke impedantie van 50  $\Omega$ , (afb. 2). Doordat deze print alleen met het frontpaneel en de bijbehorende schakelingen is verbonden via kabelbundels, kan hij uit elektronisch oogpunt een ideale lay-out hebben. De verticale versterkerprint is dan ook uitgelegd in vier symmetrische kwadranten, met de schakelingen voor de kanaalkeuze langs de middenassen. De positierегeling, de kanaalkeuze en de polariteitsomkering gebeurt ook in de verticale versterker, evenals de versterkingsregeling, die continu wordt bestuurd door een gelijkspanning vanaf een regelaar op het frontpaneel. Elk van de vier kanalen levert tevens een trigger-sig-naal. De afstandbediening maakt het

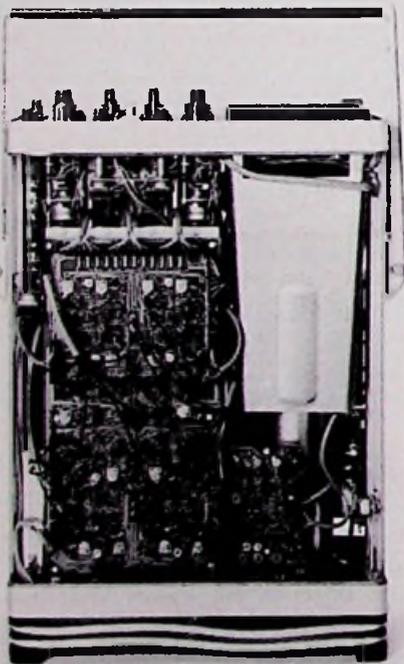
mogelijk, om de laag vermogen schottky-TTL logica, die de poortschakelingen voor de kanaalkeuze bestuurt, op een afzonderlijke print onder te brengen. De poortschakelingen worden bestuurd via vier uitgangslijnen, voor elk kanaal één. De bedieningssignalen zijn afkomstig van druktoetsen op het frontpaneel en lopen via één kabelbundel. Tenslotte geeft afb. 3 een blik op het zeer compact gemonteerde inwendige.

### Praktijkvoorbeelden

Er zijn tientallen situaties denkbaar, waarin een oscilloscoop meer dan twee kanalen moet hebben. Een paar voorbeelden:

- controle van alle soorten codeer- en decodersystemen, met meerdere ingang- en één of meer uitgangssignalen
- metingen in geheugensystemen, waar zowel de adressen als de schrijf- en/of leessignalen moeten worden bekeken
- controle van diverse sporen van band- of schijfgeheugens
- metingen aan driefasige vermogensregelingen
- metingen in bussystemen of andere systemen met parallelleidingen.

De meerkanalen X-Y weergave is vooral van belang bij het vergelijken van de doorlaatkarakteristieken van filters. De weergave van differentiaalsignalen is es-



Afb. 3. Bovenaanzicht van de geopende PM 3244. De complete elektronica van de voorgaande afb. is keurig opgeborgen naast de beeldbuis. Let op de compacte, maar ontegenzeggelijk service-vriendelijke opbouw.

Afb. 4. Een bepaald bitje uit de datastroom is op deze PM 3261 naar voren gehaald („geïntensifieerd“), dankzij de vertraagde tijdbasis (heldere puls in het derde hokje vanaf de rechterzijde van het scherm). Bij het drukken van de juiste knop schiet dit bitje naar links, waardoor het geheel a.h.w. wordt uitgerekt en deze pulsform (en eventueel volgende) nauwkeurig kan worden bekeken.

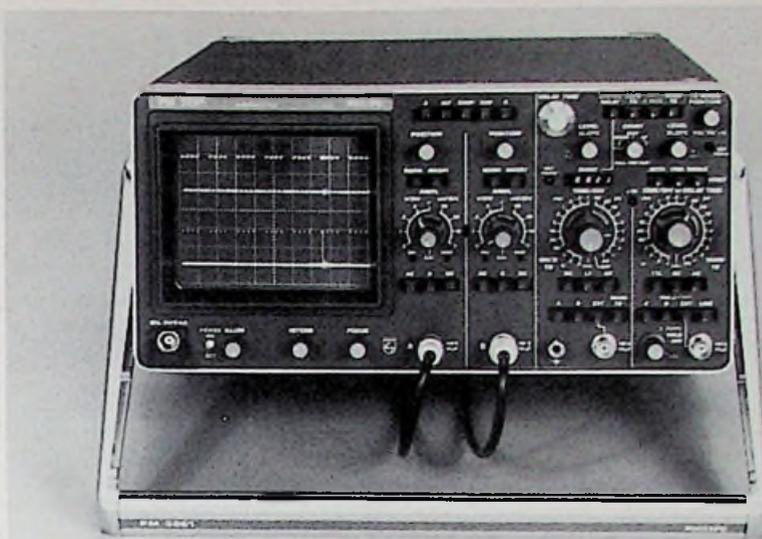
sentieel voor een vergelijkende analyse van zwakke signalen met storingen t.o.v. massa, typische geheugenleessignalen en de signalen van de leesinrichting van band- of schijfgeheugens.

#### Nog een primeur: de PM 3261

Een digitaal vertraagde tijdbasis, waardoor precies is te zien wat er in pulstreinen gebeurt. Dat is de belangrijkste eigenschap van bovengenoemd instrument, de eerste compacte oscilloscoop ter wereld waarmee dit mogelijk is (afb. 4). Het ontwerp is gebaseerd op de al langer bestaande PM 3260, waarvan de eigenschappen zijn verwerkt:

- bandbreedte van 120 MHz, de stijgtijd van de verticale versterkers is 3 ns
- hoofd- en vertraagde tijdbasis met als hoogste tijdbasisnelheid 5 ns/schaaldeel
- frontpaneel, waarop de bedieningsorganen op een ergonomisch optimale manier zijn gerangschikt
- zeer snelle en gevoelige triggering tot meer dan 200 MHz.

Naast snelle, nauwkeurige herkenning van een bepaald deel van de informatie, is deze scoop voorzien van een „zoek“ functie, waarmee automatisch stap-voor-stap een gedeelte van de datastroom kan worden onderzocht op juiste inhoud of aanwezigheid van onregelmatigheden. Bovendien is voor het apparaat een automatische TTL-triggering voor de hoofd-tijdbasis standaard. Indien deze triggerwijze wordt gekozen, zal de tijdbasis uitsluitend dan kunnen worden getriggerd, wanneer een signaal een triggervenster tussen + 0,8 V en hieropvolgend + 2,0 V passeert. Triggerniveau, koppe-



ling en gevoeligheid worden automatisch ingesteld. Een en ander betekent, dat de scoop niet „vals“ zal worden getriggerd door „preshoot“-„overshoot“-en uitslingersignalen. De bedieningsknop zorgt ook voor het uitschakelen van de niet-gebruikte triggerniveaugelbaar, aanpassing van de gevoeligheid van het externe triggersignaal aan het niveau van de TTL-schakellogica en omschakeling van de ingang op gelijkspanningskoppeling bij interne triggering. Ook wordt de gevoeligheid automatisch aangepast aan het kanaal, van waaruit wordt getriggerd.

#### Bediening

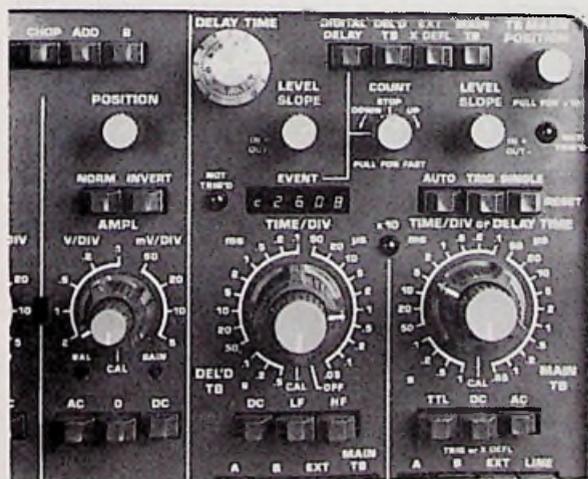
De digitale vertraging, die is toegevoegd aan de vertraagde tijdbasis, werkt volkomen onafhankelijk. De bediening ervan is uiterst eenvoudig: een getal van max. vijf cijfers wordt ingesteld op een uitlezing met LED's en op het moment dat het aantal pulsen overeenkomt met het ingestelde getal, wordt de vertraagde tijdbasis getriggerd. Ook wordt dan een uitgangspuls van de TTL-schakellogica naar een BNC-bus aan de achterkant van het apparaat gevoerd. Hierdoor is het bij-

voorbeeld mogelijk de te onderzoeken pulsschakeling terug te stellen („reset“), zonder dat op het einde van een gehele cyclus behoefte te worden gewacht. Een verfijning in het bedieningsgemak is een triggerindicator die gaat branden, zodra de vertraagde tijdbasis niet wordt getriggerd. Dit is van groot belang bij de bestudering van een complexe golfvorm. Deze triggerindicator kan ook worden gebruikt bij het controleren van eenmalige verschijnselen.

#### Voordelen van digitale vertraging

Het belangrijkste winstpunt van de digitale vertraging is, dat snel en eenduidig één specifiek gegeven uit een complexe datastroom van max. 99 999 bits kan worden gelicht. Dit is vooral van belang bij elektronische gegevensverwerking, pulscodemodulatie en metingen aan datatransmissiesystemen. Jitter maakt het opsporen van bepaalde gegevens in mechanische systemen, zoals schijfengeheugens en banden, onmogelijk. Als deze jitter meer bedraagt dan één periodetijd, is daar met een conventioneel vertraagde tijdbasis niets aan te doen. De digitaal vertraagde tijdbasis is ongevoelig voor jitter, doordat hij uitsluitend reageert op het aantal „gebeurtenissen“ dat heeft plaatsgevonden. Elke willekeurige gebeurtenis kan op eenvoudige wijze worden uitgekozen door middel van de teller (afb. 5).

De snelheid, waarmee een nieuwe instelling wordt bereikt, is instelbaar d.m.v. een potmeter en is afhankelijk van de stand van de knop „count“. Een hogere of lagere instelling wordt verkregen door de knop vanuit de middenstand (d.i. „stop“ stand) naar rechts of naar links te draaien. De minimale snelheid bedraagt één stap per 2 s. Het toevoegen van de teller heeft geen invloed op de prestaties van de scoop. De normale werking van de vertraagde tijdbasis wordt niet door de digitale vertraging beperkt. Deze tijdbasis verschaft – in samenwerking met een gecalibreerde vertraginginstelling – een nauwkeurigheid van 1%.



Afb. 5. De digitale vertraging van de PM 3261, waarvan het venster duidelijk zichtbaar is, is toegevoegd aan de standaard vertraagde tijdbasis en werkt geheel onafhankelijk hiervan. Als de „count“ potmeter niet op „stop“ staat, zal de teller vóór- of achteruit tellen (te zien aan de c van „count“ van de eerste digit) – de snelheid van het tellen (vóórinstellen) is continu regelbaar en werkt als het gaspedaal van een rijdende auto. Na het ontvangen van het triggersignaal wordt die puls zichtbaar, die is ingesteld.

# Calculator chips in teller toepassingen

Tellers en tijdopnemers kunnen zeer eenvoudig worden gerealiseerd met behulp van calculator chips. Het grote voordeel is, dat deze geïntegreerde bouwstenen zes of meer decade-tellers bevatten. De uitgangen naar de LED uitleeseenheden zijn gemultiplexed en omvatten 7 segmenten lijnen en een groep digit-strobe lijnen. Nadeel van deze schakeling is, dat deze slechts bij een lage tel frequentie kan worden toegepast.

## Calculator chip

Als voorbeeld is hier de MM5736 gekozen van National Semiconductor. Deze bouwsteen heeft:

- 3 aftast-ingangen voor het toetsenbord, aangeduid met  $K_1$ ,  $K_2$  en  $K_3$
  - 7 segment uitgangen
  - 6 digit strobe uitgangen
  - 2 voedingslijnen,  $V_{dd}$  en  $V_{ss}$ .
- De behuizing is 18 pin DIL. De digit uitgangen gaan naar:

- a. de display en hebben hier een „digit enable” functie, (fig. 1).
- b. het toetsenbord, waar ze een toets-strobe functie hebben.

Fig. 2 geeft de relatie tussen de scan ingangen ( $K_1, K_2, K_3$ ) en de 6 digit lijnen weer. Van deze toetsen worden slechts „CLR”, „+”, „1” gebruikt. In het hierna volgende zullen we zien, dat in de tijdopnemer toepassing de „-” toets interessant wordt.

Ter voorkoming van het inlezen van foute informatie tijdens en kort na het indrukken van een toets, tengevolge van door de toets gegenereerde ruis, is in de MM5736 een voorziening getroffen welke „debounce” wordt genoemd. Het signaal van een gedrukte toets wordt eerst na een wel gedefinieerde tijd ( $t_1$ ) door het chip overgenomen. Gedurende deze tijd ( $t_1$ ) moet het ingangssignaal constant blijven. Deze tijd  $t_1$  is gelijk aan 8 woord scan cycli. Een woord scan cyclus is de tijd die nodig is om 1 maal alle 6 digits te doen oplichten. (fig. 1).

Door deze „debounce” eigenschap is de teller behoorlijk langzaam. De typische telfrequentie ligt bij 60 Hz. Men kan echter snelle chips vinden met een telfrequentie tot 150 Hz. Dit is afhankelijk van de interne oscillator, waarvan de frequentie per device verschilt. De voedingsspanning van de MM5736 ligt tussen de 6,5 V en 9,5 V.

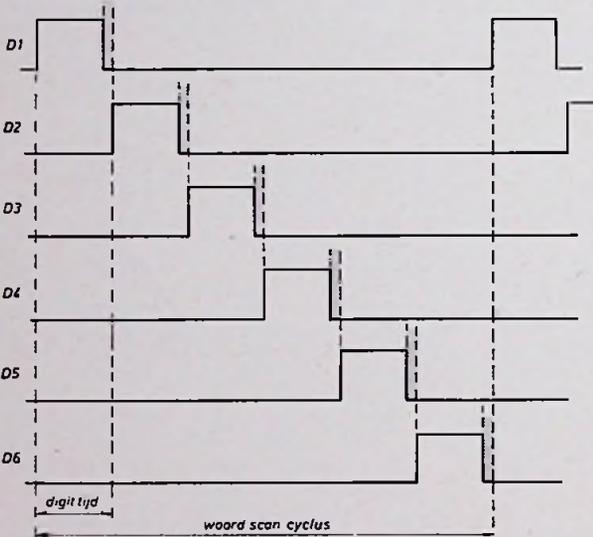


Fig. 1 (links). Gedurende de gearceerde tijdsintervallen zijn alle digits gedooft.

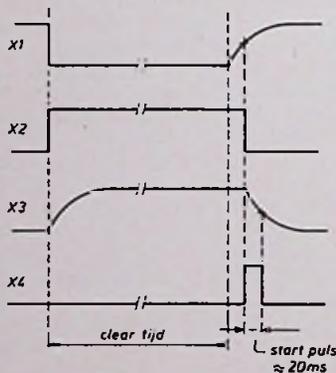


Fig. 2 (onder). Relatie tussen digit en  $K_x$

digit inputs	1	2	3	4	5	6
$K_1$	0	1	2	3	4	5
$K_2$	.	6	7	8	9	
$K_3$	CLR	-	+	x	÷	

Fig. 5. Tijdrelatie tussen „clear” en „start”.

## Eenvoudige 6-decaden teller

In fig. 3 is de eenvoudigste uitvoering van een teller weergegeven. Met de „clear” toets wordt de teller op 0 gezet. Met de „start” toets wordt een „1” ingelezen. De teller is nu gereed om tel-impulsen te ontvangen. Deze tellpulsen worden door de „tel” toets afgegeven. Telkens als deze toets wordt ingedrukt verhoogt de teller zichzelf met 1. Met deze schakeling kan men tot  $10^6 - 1$  tellen.

In fig. 3 zijn geen segmenten drivers opgenomen, omdat is verondersteld, dat de uitgangen van de MM5736 voldoende stroom leveren aan de segmenten (10 mA bij  $V_{dd} = -9$  V). Indien gewenst, kan men segmenten drivers in de schakeling opnemen.

## Zelf startende teller

Door het toevoegen van enkele CMOS poorten (1 bouwsteen) is het niet meer nodig een afzonderlijke „start” toets te bedienen. In fig. 4 is de toegevoegde schakeling weergegeven. Fig. 5 geeft het spanningsverloop op verschillende punten weer. De „reset” toets tesamen met de NAND poorten geven nu sequentieel twee pulsen die de teller in zijn uitgangs-

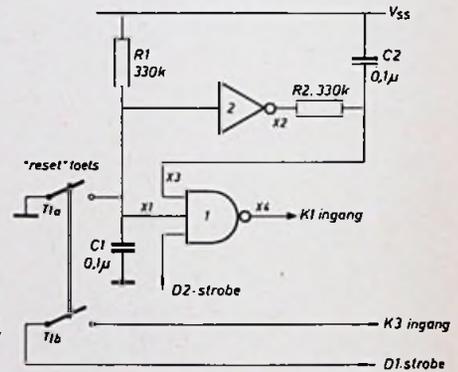


Fig. 4 (rechts). Schakeling voor het opwekken van „clear” en „start” impulsen.

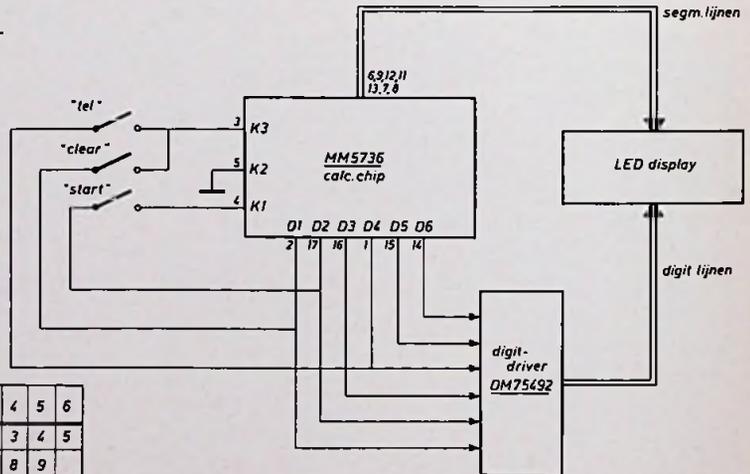


Fig. 3. Eenvoudige 6-decaden teller.

stand brengt. De clear puls is aanwezig zolang de „reset“ toets gedrukt is ( $T_{1b}$ ). C2 ontlad zich naar  $V_{ss}$  via de uitgang van poort 2.

Verdwijnt nu de clear puls („reset“ toets vrij), dan zal de uitgang van poort 2 na een vertraging, ten gevolge van R1, C1, „L“ worden, waardoor de uitgang van poort 1 „H“ wordt. C2 gaat zich negatief opladen via R2 en zal na circa 20 ms een niveau hebben bereikt dat de uitgang van poort 1 terugzet naar „L“. zie diagram fig. 5. De complete schakeling is gegeven in fig. 6.

#### Verhoging van de tel-frequentie

Het is mogelijk de tel-frequentie op te voeren met behulp van een diode die wordt aangebracht tussen de digit-uitgangen D4 en D6 als aangegeven in fig. 7. De diode beïnvloedt logica in de MM5736. De tel frequentie is nu ongeveer verdubbeld. Typische snelheid is nu 120 Hz, maximaal best case is 300 Hz. Er is nu een kleine complicatie door het feit dat D4 een strobe geeft aan het toetsenbord (de „tel“ toets). De D6 strobe komt echter ook via de diode op het toetsenbord. Om deze D6 puls te blokkeren zijn drie NAND poorten toegevoegd aan de schakeling als voorgesteld in fig. 7. In dit schema zijn alleen de toegevoegde poorten aangegeven.

#### Enkele slotopmerkingen

De schakeling is interessant daar waar

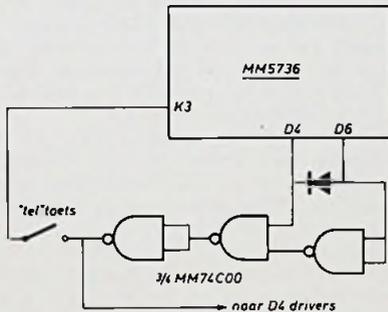


Fig. 7. Schakeling voor het verhogen van de telfrequentie.

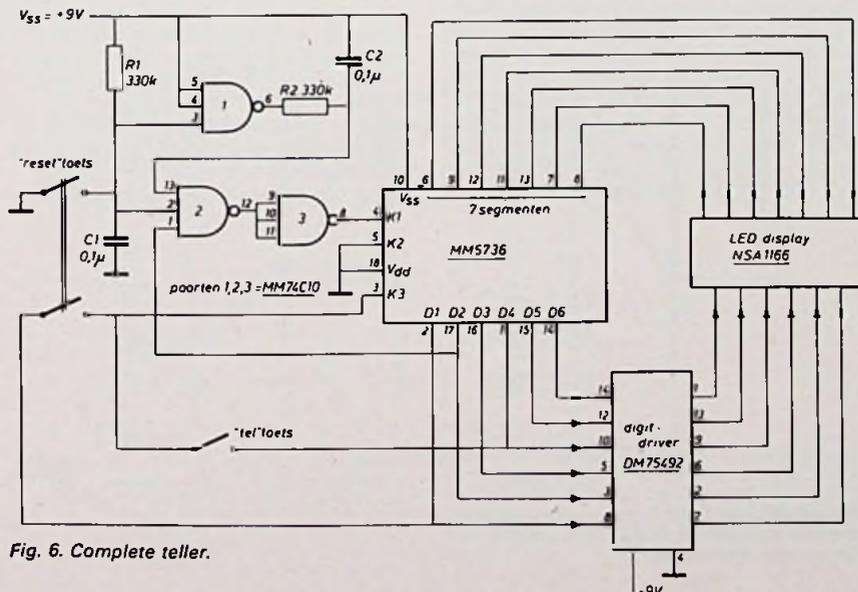


Fig. 6. Complete teller.

## Resultaat:

### Een microcomputersysteem voor u?

Het aanbod van de bv Diode, om een tweetal microprocessorsystemen beschikbaar te stellen voor RE, heeft interessante en bruikbare reacties opgeleverd, zodat deze korte actie als geslaagd mag worden beschouwd. Het is zelfs moeilijk, om uit de geopperde ideeën een keus te maken, omdat de meeste projecten wel zijn te realiseren. De redactie heeft daarom besloten, om nog een derde microprocessorkit beschikbaar te stellen.

En dan nu de uitslag:

- Het meest oorspronkelijke idee is naar onze mening een muziek-componerende computer, die zal worden ontwikkeld door ir. E. M. van der Ouderaa en zijn team van de Philips Research Labs te Geldrop.
- Een ontwerp, dat zowel in de industrie als binnen het bereik van de hobbyïst komt, is het gebruik van een oscilloscoop als terminal. De bedoeling is, dat er op het scherm 8 regels van elk 32 karakters worden geschreven, waarbij de informatie eventueel via een telex wordt aangeboden in de vorm van ASCII karakters. De coördinator van dit project is J. van Keulen, Bennekom, die met vier anderen een team zal vormen.
- Als derde hebben we P. K. Kramer uit Nijland, student aan de HTS in Leeuwarden gekozen, die dit een erg goed leermiddel vindt om vertrouwd te raken met de software. Programma's voor o.a. rekenkundige bewerkingen met decimale getallen kunnen stap voor stap worden ontworpen en uitgetest. Verder wil hij diverse probleempjes op zowel particulier als onderwijsgebied oplossen. In zijn vrije tijd knutselt hij aan zelfgekochte randapparatuur, o.a. telex, ponsbandlezer/ponser en magneetbandenheden. We zijn benieuwd, op welke manier deze apparatuur in de toekomst gaat communiceren.

De microcomputersystemen zullen op korte termijn aan de betrokkenen worden toegezonden, waarbij als extra service ook de bijbehorende componenten tegen een zeer gereduceerde prijs zullen worden meegestuurd.

Mocht men behoefte hebben aan meer geheugenruimte, dan kan de MCM 6810 L1 (128 × 8 statische RAM) worden toegevoegd. Als men er vier tegelijk afneemt, kan dit voor een prijs van f 16,- per stuk.

Onze speciale dank gaat nogmaals naar de bv Diode, die ons het derde microcomputersysteem en bovendien de aanvullende componenten met korting heeft geleverd – het kan niet op!

Uiteraard danken we alle inzenders voor de spontane reacties en het hoge gehalte van de inzendingen: dit geeft ons vertrouwen, om in de toekomst nog eens zulk soort acties te ontketenen.

Redactie Radio Elektronica

momenteel nog mechanisch wordt geteld. Het feit dat zonder bezwaar CMOS poorten in de schakeling kunnen worden opgenomen, maakt toepassingen als draagbare tellers zeer interessant. De voedingsspanning moet bij het inschakelen snel zijn eindwaarde bereiken. In toepassingen waar batterij-voeding plaats heeft zal men geen probleem hebben. Indien echter de voeding zeer langzaam opkomt, bv. via grote filters, kan het voorkomen dat de decadetellers in de MM5736 zich „ophangen“. Het is mogelijk dat men niet in stappen van „1“ wil tellen, maar in stappen „X“. Voor de juiste aansluitingen zie fig. 2. Dit kan interessant zijn in toepassingen waar X elementen tesamen worden verpakt in een doos. Indien men nu de dozen telt, dan kan men toch het aantal gepasseerde elementen direct aflezen op de display indien de tel-mode „X“ is.

ref: Appl. Note AN-112 van National Semiconductor.  
Inl.: Rodelco, Rijswijk.

# Centrale verwerking van meetgegevens

(deel 1)

**ASCII-gecodeerde interfaces gebruiken data-communicatie technieken om, met een digitale terminal, honderden op afstand gelegen meet- en regelpunten te kunnen selecteren en controleren vanuit een centrale meet- en regelkamer.**

De mogelijkheid via kant en klare elektronische modules bewerkingen te realiseren zoals: signaal versterking, analoog naar digitaal omzetting en multiplexen, heeft de afgelopen 10 jaar een grote invloed gehad op de gecentraliseerde procesbesturing. De volgende belangrijke stap, om gecentraliseerde systemen effectiever en minder kostbaar te maken, wordt ingeleid door thans speciaal voor dit doel ontwikkelde elektronische apparatuur, die de voordelen van het gebruik van data-communicatietechnieken voor industriële installaties mogelijk maakt. Deze apparatuur verzorgt de koppeling tussen de procesgrootheden, de meet- en regelpanelen en digitale computers die het productieproces beheersen.

In hedendaagse gecentraliseerde systemen, die gebruik maken van de modernste technieken, wordt iedere analoge procesgrootheid – bijvoorbeeld de millivolt signalen van een thermokoppel voor temperatuurmetingen – eerst versterkt en gedigitaliseerd op de plaats van de meting, waarna deze digitale (parallel gecodeerde) signalen, meestal via een complexe multiplexer, worden verzonden naar een centraal punt.

Op het centrale punt, dat vaak honderden meters is verwijderd van de meetpunten, controleert en bestuurt de bedieningswacht het proces door middel van informatie (metingen), zichtbaar gemaakt op allerlei digitale instrumenten. Ook kan een digitale computer de binnenkomende signalen analyseren en alle noodzakelijke besturingscommando's geven, die moeten worden terug gezonden.

Ondanks de kostenbesparing en operationele voordelen van zo'n systeem, bevat het twee grote problemen. Ten eerste, de gedigitaliseerde meetwaarden en besturingscommando's zijn zowel in code als elektrisch niet zonder meer „compatible" met commerciële digitale terminals en computers. Ten tweede, door de veelvoud van metingen en door de parallel codering zijn vele aders nodig voor de verzending van de gegevens, wat zou kunnen leiden tot aparte meeraderige kabels voor iedere groep van meet- en regelpunten naar het centrale station. De kosten van zo'n bekabeling bedragen vaak meer dan f 20,- per strekkende meter, als gevolg van de waarborgen, die voor de leidingen nodig zijn voor wat betreft betrouwbaarheid en storingsgevoeligheid.

Een manier om te bezwaren op te heffen en om de bekabelingskosten te drukken is het aanpassen van de algemene data-communicatietechnieken aan de digitale procesbesturing. De meeste digitale terminals en computers gebruiken, of kunnen worden aangepast aan de ASCII (American Standard Code for Information Interchange) code. Voor data-communicatietoepassingen worden de bits, die te zamen een ASCII karakter vormen, in serie verzonden, dus één voor één.

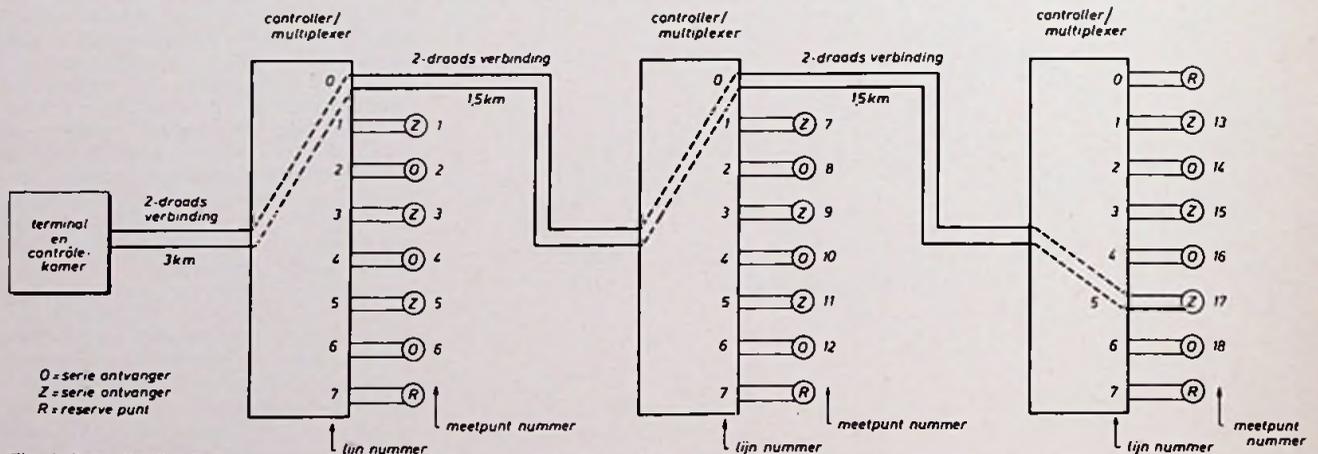
Verder zijn de meeste terminals en computers elektrisch „gestandaardiseerd" zodat ze gegevens kunnen uitwisselen via een current loop, die een 20 mA DC niveau gebruikt om een binaire 1 weer te geven en een 0 mA niveau voor een binaire 0. Zo'n 20 mA impulsreïn, in tijdvolgorde bepaald door klokimpulsen, kan

over grote afstanden worden getransporteerd, tot ca. 3 km, over normale onafgeschermde getwiste koperdraden. Een belangrijke factor in de nieuwe aanpak is het gebruik van een oude techniek, bekend als half-duplex transmissie: hetzelfde twee-aderige systeem kan gecodeerde meetwaarden overbrengen van een op afstand gelegen punt naar het centrale punt en gecodeerde besturingscommando's van het centrale punt weer naar het op afstand gelegen punt – maar de overdracht kan slechts in één richting tegelijk geschieden –.

Deze twee-aderige data-communicatietechniek voor procesbewakingssystemen met een veelvoud van meetpunten wordt mogelijk gemaakt door de ontwikkeling van drie modulen: een serie-zender, een serie-ontvanger en een controller/multiplexer. Een algemene configuratie voor een meervoudig meetsysteem is afgebeeld in fig. 1.

De zender accepteert parallel gecodeerde, digitale informatie, zoals binary-coded-decimal (BCD) informatie van bijvoorbeeld een analoog naar digitaal omzetter, zet één van de decimale nummers die de gemeten waarde weergeeft om in het corresponderend ASCII karakter en zendt dan in serie de karakter bits naar een op afstand gelegen ontvanger. Iedere decade van de gemeten waarde wordt achtereenvolgens verzonden.

De ontvanger accepteert het serie ASCII karakter, verzonden van een op afstand gelegen punt en zet het karakter om in een parallel gecodeerd signaal, wat achtereenvolgens wordt omgezet, via een digitaal naar analoog omzetter, in een analoog signaal, dat bijvoorbeeld kan worden gebruikt om een proces afhankelijke pompsnelheid te regelen. In zekere zin dus, gedragen ontvangers en zenders zich als ASCII terminals, ze kunnen ge-



**Fig. 1. Data distributie.** Controller/multiplexers kunnen in cascade worden geschakeld over een tweedraads systeem om verspreid liggende meet- en regelpunten te verbinden met een centrale terminal of computer met gebruikmaking van 19, serie-ASCII, gecodeerde data- en controlekarakters.

makkelijk in verbinding staan met de digitale terminal van de bedieningswacht of met de digitale proces computer. Het derde speciale moduul, de serie controller/multiplexer functioneert als een adresseerbare meervoudige schakelaar. Met behulp van de controller/multiplexer, selecteert (adresseert) de terminal of computer ieder gewenst meet- of regelpunt. Een zender zendt de momentele waarde van de variabele, behorend bij één van de acht adresseerbare multiplexer kanalen terug of de geselecteerde ontvanger accepteert nieuwe digitale informatie van de terminal of computer om het analoge signaal op een gewenste waarde in te stellen.

### Reeksbeperking vereenvoudigt elektronica

De standaard modulen verwerken 19 van de 128 karakters die de complete ASCII reeks omvat. Deze subreeks van 19 karakters, afgedrukt in de tabel, kan worden onderverdeeld in drie groepen: 10 decimale cijfers (0 tot 9), vijf intern gebruikte controle karakters en vier algemeen te gebruiken controle karakters. Deze subreeks van 19 ASCII karakters voorziet in de behoefte van de meeste proces-, productie- en testapplicaties, vereenvoudigt de elektronische uitvoering voor parallel/serie codering en decodering en is toch volledig „compatible” met de vele commerciële terminals en computers, die de complete ASCII reeks gebruiken. Maar de subreeks kan, indien noodzakelijk, worden uitgebreid.

De vijf intern gebruikte controlekarakters besturen de ontvanger, zender of controller/multiplexer, zoals aangegeven in de tabel. Deze controlekarakters verzorgen eerst de verbinding en daarna een nauwgezet gegevenstransport tussen de verbonden stations. De vier algemene controlekarakters geven een aan-uit logisch niveau op de connectoruitgangen. De aan-uit signalen kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt om een alarm in te schakelen, of om een klep te bedienen.

### Meten en regelen op afstand

Veronderstel, dat een bedieningswacht een teletype gebruikt, die staat opgesteld in een centrale meet- en regelkamer, om alle op afstand gelegen procespunten te besturen. Veronderstel tevens, dat de procespunten zijn gegroepeerd in groepen van zes, waarvan de eerste groep 300 m van de centrale meet- en regelkamer is verwijderd en iedere volgende groep

150 m verder. Veronderstel ook, dat iedere groep drie meetpunten (drie serie-zenders) en drie regelpunten (drie serie-ontvangers) bevat. Een controller/multiplexer (C/M), die normaal acht kanalen verwerkt, maar kan worden uitgebreid tot zestien, maakt deel uit van iedere groep.

Door gebruik te maken van de teletype kan de bedieningswacht een meetwaarde verkrijgen van bijvoorbeeld punt zes door eenvoudig 6? te typen. Hierdoor wordt lijn zes uitgeselecteerd en een conversiecommando gegeven aan de analoog naar digitaal omzetter, behorend bij dat meetpunt, waarna de serie-zender de nieuwe meetwaarde terugzendt, bijvoorbeeld: 150 wat 150 °C betekent. De bedieningswacht/meetpunt dialoog zal als volgt op de teletype verschijnen: 6 ? 150: Wil de bedieningswacht echter punt 17 uitslecteren, dan behoeft hij slechts 005 te typen.

Fig. 1 laat de verbindingen zien via de controller/multiplexers voor adres 005. Hoe de controller/multiplexers dit realiseren, zal later nog worden behandeld. Het systeem blijft staan op het laatst geadresseerde punt totdat, vanuit de centrale post, een nieuw adres-selectie-karakter wordt verzonden, zodat de bedieningswacht een serie metingen op hetzelfde punt kan verrichten zonder herhaling van het adres of te moeten wachten op hetzelfde punt in een rondgaande cyclus.

Omdat de bovengenoemde data-communicatiemethode, waaraan SERDEX zijn naam ontleent en serial data exchange betekent (serie gegevens uitwisseling), gebaseerd is op de ASCII karakter reeks, zal eerst het gebruik van ASCII in communicatiesystemen worden beschouwd alvorens nader in te gaan op een gedetailleerde bespreking van de modulen en hun toepassingen.

De volledige ASCII code maakt gebruik van 7 bits, resulterend in 2<sup>7</sup>, of 128, verschillende bitpatronen of -karakters. De verzending van een ASCII-karakter over twee draden vereist een plaatsing van de bits in tijdsvolgorde, of „in serie”. Bovendien zijn één start bit en twee stop bits toegevoegd om het zeven-bit karakter te completeren. Verder is één bit bestemd voor pariteitscontrole, indien zo'n foutcontrole wordt gebruikt tijdens de verzending. Ieder ASCII-karakter vereist dus de verzending van 11 bits (fig. 2). De in deze figuur getoonde rangschikking is bekend als serie start-stop (ook wel asynchroon genoemde) overdracht. De

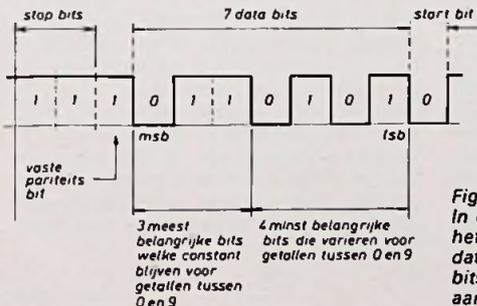


Fig. 2. Variatie van vier bits. In de ASCII-subreeks, die wordt gebruikt voor het SERDEX systeem, veranderen slechts vier databits van 0 naar 1, terwijl de overige zeven bits rondom de databits elektronisch worden aangevuld.

ASCII CODE SUBSET voor data acquisitie		
decimale getallen	ASCII CODE	
0	0 1 1	0 0 0 0
1	0 1 1	0 0 0 1
2	0 1 1	0 0 1 0
3	0 1 1	0 0 1 1
4	0 1 1	0 1 0 0
5	0 1 1	0 1 0 1
6	0 1 1	0 1 1 0
7	0 1 1	0 1 1 1
8	0 1 1	1 0 0 0
9	0 1 1	1 0 0 1

MSB ←      → LSB

vier minst belangrijke bits, variëren per getal

drie meest belangrijke bits variëren niet voor deze getallen

### Groep 1

bepaalde controle karakters	ASCII code	actie van de zender.	actie van de ontvanger.	actie van controller/multiplexer.
?	0 1 1 1 1 1 1	A/D omzetting zender resultaat	aan-uit	geen reactie
/	0 1 0 1 1 1 1	bericht voor testen van de zender	aan-uit	geen reactie
\$	0 1 0 0 1 0 0	aan-uit	einde bericht	geen reactie
=	0 1 1 1 1 0 1	aan-uit	uitwisselen	geen reactie
#	0 1 0 0 0 1 1	geen reactie	geen reactie	activering van het adres

### Groep 2

onbepaalde controle karakters	ASCII code	actie van de zender.	actie van de ontvanger.	actie van controller/multiplexer.
l	0 1 0 0 0 0 1	aan-uit	aan-uit	geen reactie
%	0 1 0 0 1 0 1	aan-uit	aan-uit	geen reactie
.	0 1 0 0 1 1 1	aan-uit	aan-uit	geen reactie
*	0 1 0 1 0 1 0	aan-uit	aan-uit	geen reactie

### Groep 3

### TABEL

tijdsduur van ieder bit hangt af van de klokfrequentie.

### Opvullen tot een ASCII karakter

De volledige 128-karakters bevattende ASCII-reeks vereist, dat elk van de zeven data bits in staat is om een 0 of een 1 weer te geven: van 0000000 tot en met 1111111. De situatie is veel eenvoudiger voor het verzenden van alleen de decimale 0 tot en met 9 in de serie-ontvangers en -zenders. Uit de tabel blijkt dat 0 tot en met 9 kan worden gedefinieerd door

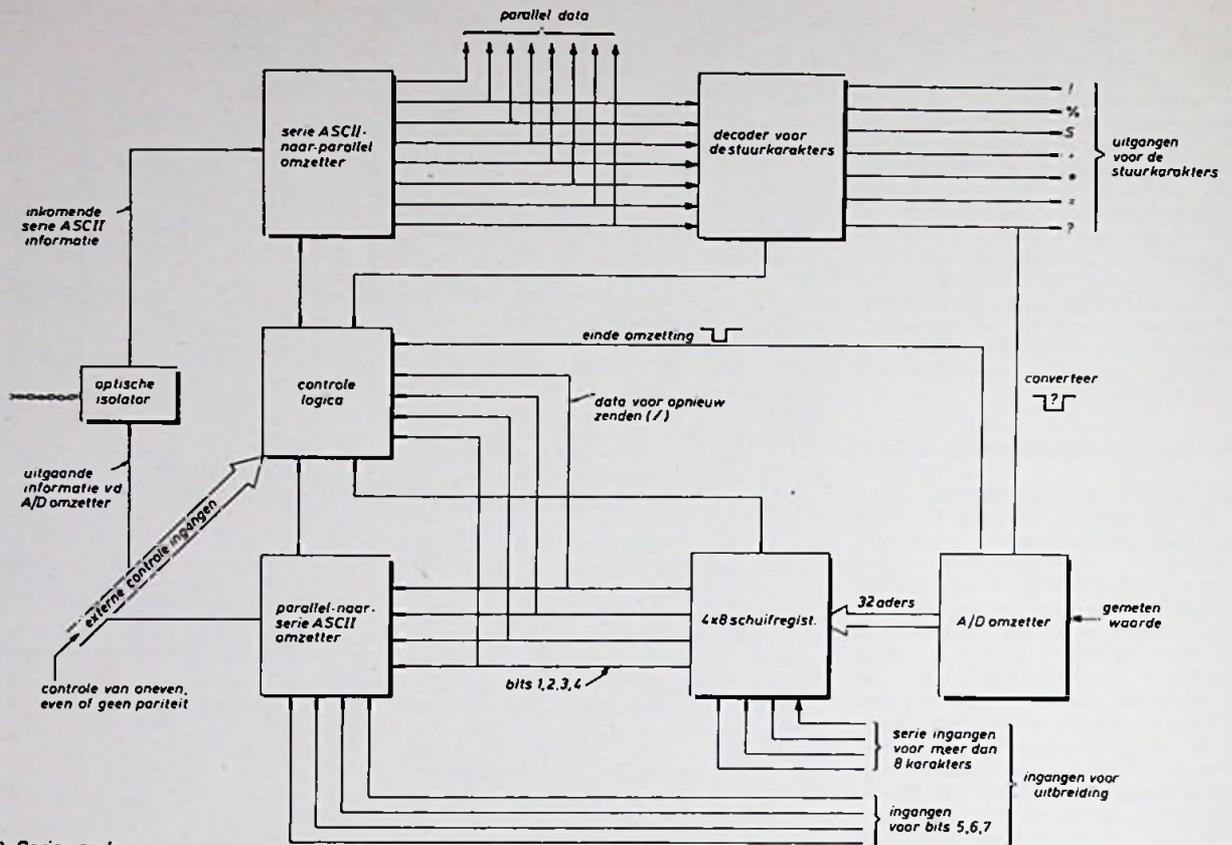


Fig. 3. Serie-zender.

Binnenkomende variabele meetwaarde, rechts, wordt omgezet naar digitaal, vertaald in serie-ASCII, daarna verzonden over de lijn via een optische isolator (links); eerst moet echter een binnenkomend contrôlekarakter worden gedecodeerd om bijvoorbeeld de ADC te starten.

slechts 4 bits, die in staat zijn zowel een binaire 1 als 0 weer te geven. Deze situatie is weergegeven in het omliggende gedeelte van de tabel. De elektronische logica en registers, nodig om 4 bits te coderen en te decoderen, is veel eenvoudiger dan voor 7 bits codering en decode-ring.

Vaste logica voorziet in de 3 niet veranderende bits van het 7-bits ASCII karakter, evenals de vaststaande start, stop en pariteit bits. Deze vaststaande bits worden dan „opgevuld” met de 4 variabele bits, wat resulteert in de samenstelling en verzending van een 11-bits ASCII-karakter, zoals voor deze modules nodig is om „codecompatible” te zijn met digitale terminals en computers, die ingangen hebben voor het ontvangen en asynchroon zenden van 11-bits ASCII-karakters.

#### Verzenden van serie-informatie

Fig. 3 geeft een gedetailleerd overzicht van de seriezender. Hoewel primair voor zenden, is de zender ook uitgerust met een ontvanger voor contrôlefunctie's, om de zender te kunnen besturen. Contrôle-signalen, bestaande uit een 20 mA impuls-trein, komen de zender binnen via een optische isolator, verbonden met de tweedraads transmissielijn (links). De gemeten variabele waarde, die moet worden verzonden naar de op afstand gelegen terminal of computer, is rechtsonder weergegeven. Het dient als ingangssig-

naal voor de analoog naar digitaal omzetter, die geen deel uitmaakt van de zender, maar ermee is verbonden.

Wanneer een zender is geselecteerd, worden de binnenkomende contrôlesignalen via de optische isolator toegevoerd aan de serie-ASCII naar parallel omzetter (linksboven). De contrôlekarakter decoder (rechtsboven) decodeert de zeven contrôlekarakters, behorend bij de zender, maar negeert alle overige datakarakters. Als, bijvoorbeeld, de bedienings-wacht een verzending wil van de momentele waarde van de gemeten variabele, slaat hij de „?” toets aan op zijn terminal. Het corresponderende ASCII-karakterpatroon (0111111) wordt toegevoerd aan de contrôlekarakter decoder, welke een logisch signaal op de „?” uitgang afgeeft. Dit conversiesignaal „vraagt” de analoog naar digitaal omzetter om de gemeten analoge waarde weer te geven in zijn decimale voorstelling.

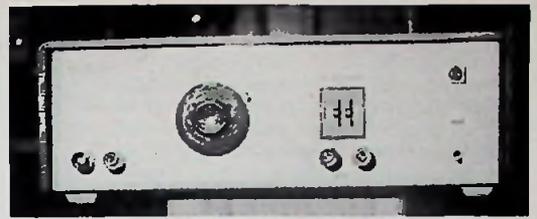
Iedere decimale waarde verschijnt op de uitgang van de omzetter in BCD code. Dit houdt in, dat iedere decimale wordt voorgesteld door een 4-bits woord. (Het blijkt dat de BCD code voor ieder cijfer, 0 tot en met 9, exact hetzelfde is als de 4-bits codes, die in ASCII 0 tot en met 9 weergeven). De 8 x 4-bits schuifregisters in de serie-zender kunnen een 8-decade BCD-informatie accepteren van een analoog naar digitaal omzetter. Zodra de analoog naar digitaal omzetter zijn informatie in

deze registers heeft geplaatst, schuiven klokimpulsen de meest belangrijke decade van de gemeten waarde (een parallel gecodeerd BCD woord) in de parallel naar serie ASCII omzetter. De noodzakelijke aanvulling met de bijbehorende bits wordt verzorgd door de besturingslogica en het resulterende 11-bits ASCII-karakter wordt verzonden via de optische isolator en de tweedraads transmissielijn naar de op afstand gelegen ontvanger. Daarna wordt de op één na belangrijkste BCD decade in het 8 x 4-bits schuifregister omgezet, aangevuld en verzonden enzovoort tot en met 8 BCD woorden.

Verzending van de meest belangrijke decade van de gemeten waarde, als eerste in een leescyclus, komt overeen met de manier waarop een terminal werkt: de eerst ontvangen decade wordt aan de linkerzijde en de volgende decaden rechts van de voorgaande decaden getypt. Indien noodzakelijk, kunnen met behulp van externe schuifregisters ingangen van meer dan 8 decaden worden verwerkt, of de bits 5, 6 en 7 van het ASCII-patroon worden gevarieerd, waardoor een groter deel van de totale 128-karakters bevattende ASCII reeks kan worden benut. Op deze manier kan een zender bijkomende contrôlefunctie's, zoals „carriage return” en „line feed” verzenden.

(slot volgt)

# Piekmeterhoogtemeter met geheugen



De hierna beschreven schakeling van een piekhoogte detector en geheugen maakt het mogelijk de hoogte van contracties van een dwarsgestreepte spier continue te registreren met een potentiometrische schrijver met een laag oplossend vermogen.

## Inleiding – probleemstelling

De spieren, waarmee de mens en andere zoogdieren hun lichaamshouding regelen en lichaamsdelen kunnen bewegen, worden skeletspieren genoemd, omdat de uiteinden van deze spieren aan het geraamte, of skelet, zijn bevestigd. Een eigenschap van deze spieren is, dat ze snelle, kortdurende en krachtige bewegingen kunnen veroorzaken, door zich snel samen te trekken – een contractie of twitch –. Omdat deze spieren zo'n belangrijke functie in het lichaam vervullen wordt er veel medisch-biologisch onderzoek gedaan aan en met deze spieren.

In ons laboratorium worden o.a. de effecten van farmaca (geneesmiddelen) op de contractie bestudeerd. Bij dit onderzoek worden de twitches van een geïsoleerde spier rechtstreeks gemeten en treden niet de vertragingen op, die gewoonlijk optreden in het lichaam. Daarom worden er hoge eisen gesteld aan het oplossend vermogen (frequentie bereik DC tot 500 Hz = 3 dB-punt) van de meetapparatuur, om de vorm van deze twitches nauwkeurig te registreren.

Nu zal, indien de transducer-apparatuur voldoende snel is, de registratie van één enkele twitch, bijv. met een memoscoop,

geen problemen geven. Echter, een veel voorkomende vraag in het onderzoek is die naar het verloop in de tijd van het effect, dat een farmacon (bijv. een spierverlapper) heeft op de twitch. Daarbij wordt als parameter de amplitude van de twitch gebruikt; en de twitch herhaald, bijv. om de 10 s, opgewekt. Om gedurende een experiment, dat vaak enkele uren kan duren, het verloop van de twitchamplituden te volgen, werden deze geschreven met een galvanometrische schrijver (inktspuiter), waarvan we de „versnellingsbak“ hadden vertraagd om papier te sparen. Een nadeel hiervan was, dat de lage papiersnelheid de oorzaak was van inktvlekken op de registraties. In de noodzakelijke vervanging van deze, nogal kostbare schrijver werd een aanleiding gevonden om uit te zien naar een andere wijze van registreren.

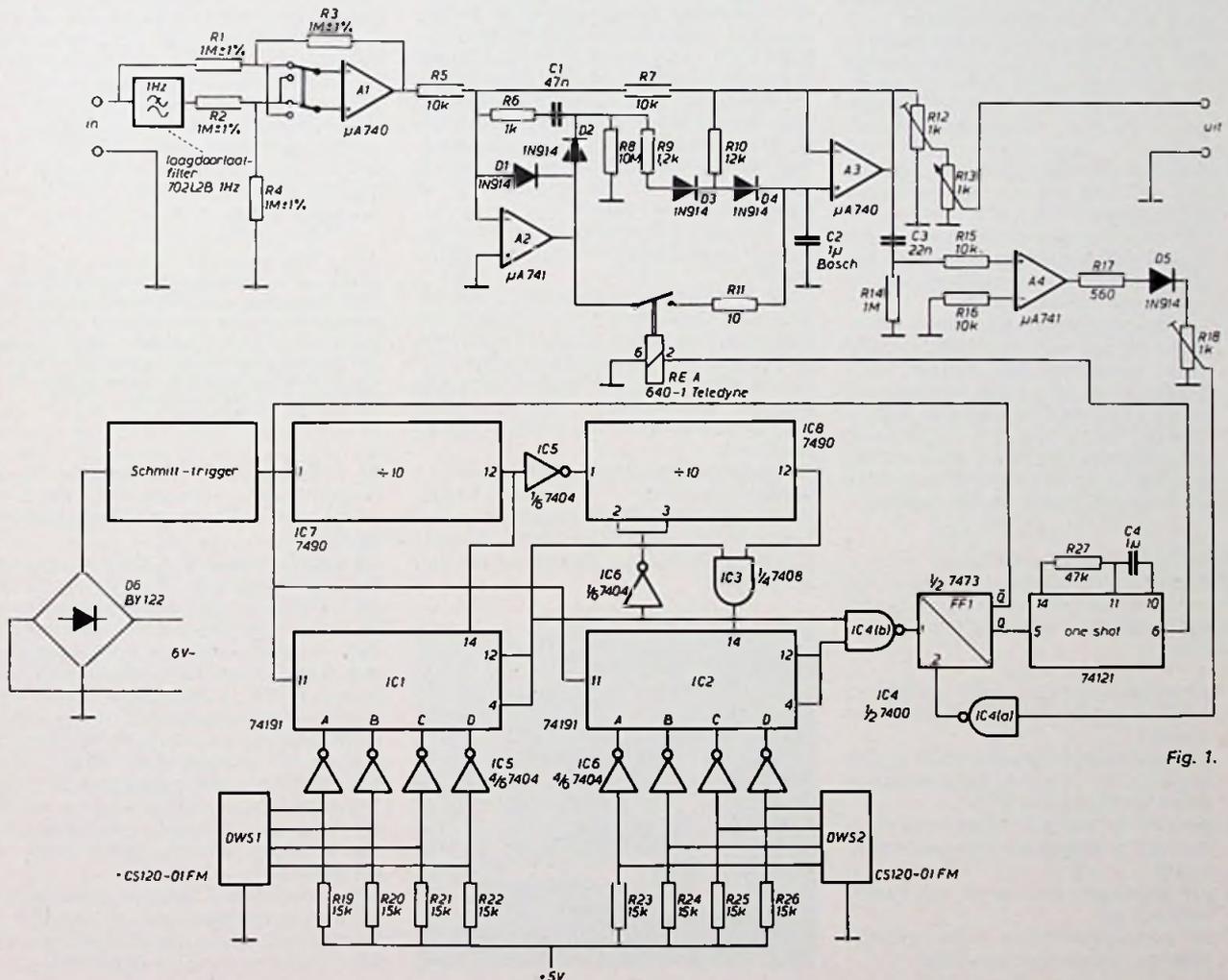


Fig. 1.

Van de galvanometrische schrijvers met lage papiersnelheden leek, door zijn frequentie-bereik, de UV-lichtschrijver veel belovend, maar de tijd tussen contractie en ontwikkeling van de registratie is bij lage papiersnelheden enkele minuten, terwijl een onmiddellijke visuele controle van de registraties tijdens deze experimenten noodzakelijk bleek te zijn. Andere galvanometrische schrijvers met lage papiersnelheden hadden frequentie-bereiken die onvoldoende waren. In de „twitch-amplitude detector“ (TAD) menen we een goede en goedkope oplossing te hebben gevonden voor het hierboven aangeduide probleem: de grootte van een snel en kortdurend verschijnsel, dat gedurende uren herhaald optreedt, met een langzame schrijver continue te registreren.

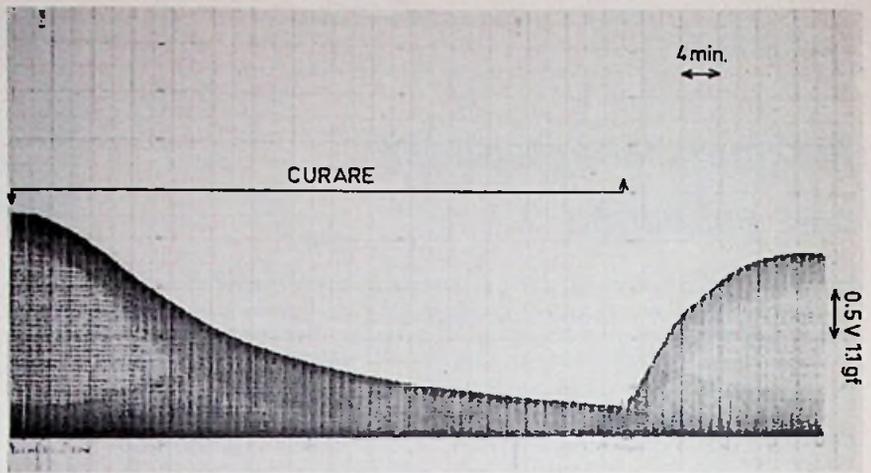
Vanuit de experimentele situatie werden een aantal voorwaarden opgesteld waaraan de TAD moest voldoen:

- de twitches worden door de opnemer-apparatuur („Hottinger“: DC...10 kHz) omgezet in analoge elektrische signalen. Deze signalen kunnen variëren tussen plus en min 4 V. Mede afhankelijk van de voorspanning van de spier heeft dit signaal binnen dit spanningsbereik een DC-niveau, waarop de twitches worden gesuperponeerd. Dit DC-niveau kan door allerlei oorzaken tijdens het experiment variëren
- omdat de stijgtijd (tijd tussen begin en top) van de twitch, tussen de 10 en 20 ms kan liggen, afhankelijk van de gebruikte spier, moet de TAD signalen van +4 V naar -4 V in 2 ms kunnen volgen
- wanneer de twitch zo klein is geworden dat de amplitude van het elektrische signaal < 40 mV is (d.w.z. < 1% van de uitgangswaarde) mag de amplitude nul worden verondersteld. Een alternatief is de versterking van de „Hottinger“ groter maken
- het spanningsverschil tussen DC-niveau en top van het twitch-signaal moet voldoende lang worden „onthouden“ om een trage schrijver volledig naar deze waarde te sturen. Daarbij komt nog dat dit TAD-uitgangssignaal tijdig weer moet worden teruggezet op het rustniveau voordat de volgende twitch wordt opgewekt.

#### Beschrijving van de schakeling

Zoals uit het voorgaande blijkt, moest bij het ontwerp van de „TAD“ met de volgende gegevens rekening worden gehouden:

- I de schakeling moet zowel positief als negatief gaande signalen kunnen verwerken
- II de ingangsgevoeligheid moet liggen tussen + en -4 volt en signalen groter dan 40 mV registreren
- III de drift van het DC-niveau moet automatisch, continue worden gecompenseerd
- IV het geheugen-deel moet van goede kwaliteit zijn
- V de geheugen-inhoud moet automatisch op nul worden gebracht



Afb 2 Het effect van curare (Indiaans pijlgif) op de twitchamplitude, geregistreerd met een trage, potentiometrische pen-schrijver via de TAD.

VI het moment waarop deze terugzetting plaatsvindt, moet in te stellen zijn tussen 0,1 en 9,9 s nadat de twitch is begonnen.

In dit ontwerp is uitgegaan van het basisprincipe voor een precisie piekhoogte detector, waarvan A2 het schakel circuit vormt dat alleen negatief gaande signalen verwerkt, terwijl positieve pulsen door een diode worden geblokkeerd.

Via R1, D3 en D4 wordt dit twitch-signaal in het geheugen element C2 opgeslagen. De spanning over C2 wordt gemeten door A3, die als volger is geschakeld. Deze versterker moet een zeer hoge ingangs-impedantie hebben om verlies van de spanning over C2 via de versterker zo klein mogelijk te maken.

Via R12 en R13 wordt het spannings-sig-naal over C2 aan de uitgang doorgegeven.

Voor de piekhoogte detector is een differentiaal versterker, A1 geschakeld. Het ingangssignaal wordt zowel rechtstreeks aan de ene ingang, als via een actief laagdoorlaatfilter (1 Hz) aan de andere ingang van A1 aangeboden. Hierdoor wordt laag-frequente drift automatisch gecompenseerd.

Het ingangssignaal moet dusdanig aan A1 (versterkingsfactor 1) worden toegevoerd, dat diens uitgangssignaal negatief gaand is. Door middel van een schakelaar kan de polariteit aan de ingang worden omgekeerd.

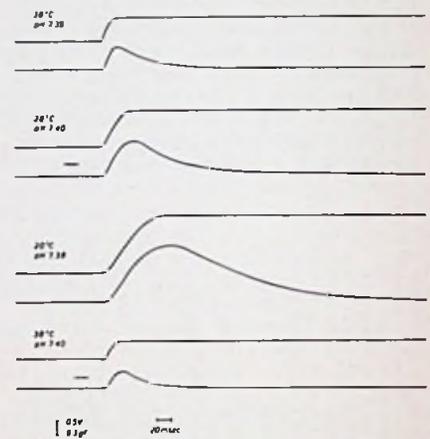
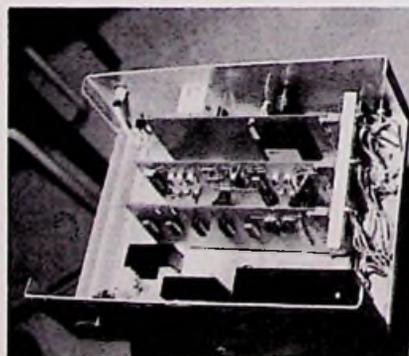


Fig. 3. Het effect van de temperatuur op de twitch van een skeletspier. Vergelijking van het TAD-uitgangssignaal (bovenste spoor) met het oorspronkelijke signaal (onderste spoor). Veranderingen in het DC-niveau van de basislijn van het oorspronkelijke signaal zijn aangegeven door kleine streepjes, die het niveau van de eerste registraties weergeven.

De ontlading van het geheugen (C2) gebeurt met een solid state relais, dat direct wordt gestuurd door de one-shot (90 ms) flipflop.

De twitch waarmee C2 wordt geladen veroorzaakt aan de uitgang van A3 een spanningsprong die gedifferentieerd aan de comparator A4 wordt doorgegeven. Het uitgangssignaal van A4 activeert via een NAND-poort (IC4a) de flipflop FF1, waardoor de „down-tellers“ door klok-pulsen worden afgeteld, tot de waarde 00 is bereikt. Dan wordt via de NAND-poort IC4b de FF1 teruggezet waarmee de one-shot flipflop wordt getriggerd. FF1 blijft gereset tot de volgende twitch verschijnt. De klokpulsen worden uit de netfrequentie verkregen, via een schmitt-trigger en tiendelers.

De „down-tellers“ worden geladen vanuit duimwiel-schakelaars (0,1 tot 9,9 s). Deze lading wordt gelijktijdig met one-shot flipflop getriggerd door FF1.

# 150 W eindversterker

Op verzoek van enkele RE-lezers, die 80 watt voor een eindtrap blijkbaar te weinig vinden, ben ik aan de slag gegaan om nog wat meer vermogen te produceren. Het belangrijkste is: geen speciale onderdelen gebruiken en de versterker moet goed beveiligd zijn. Het resultaat ziet u in het volgende.

Uitgangspunt was het schema van de 50 watt (RE 4-75, blz. 139) waaraan de volgende punten werden gewijzigd:

- 1) maximale uitgangsstroom verdubbelen
- 2) temperatuurcompensatie toevoegen
- 3) kortsluitbeveiliging toevoegen
- 4) voeding verzwaren
- 5) frequentiegebied beperken

## 1) Grotere uitgangsstroom

Een manier om dit te bereiken is zwaardere eindtorren, maar daarmee kwam de eis „geen speciale onderdelen gebruiken“ in gevaar. Daarom werden hier twee groepen stuur- en eindtransistoren parallel geschakeld. Dat kan, mits verschillen in versterkingsfactor en  $V_{BE}$  voldoende worden opgevangen. Daarvoor zorgen de vier weerstanden van  $0,39 \Omega$ . Omdat de stuurstroom, die TS4 moet leveren nu ook wat groter is, moesten tevens R11 en R12 kleiner worden. Vanwege de vergrote dissipatie moet TS4 worden voorzien van een goede koelster. De stuurtransistoren krijgen ieder een koelplaatje.

## 2) Temperatuurcompensatie

Hierdoor werd TS5 toegevoegd. Deze transistor bevindt zich niet op de print, maar bij de eindtransistoren op de koelplaat. Omdat bij siliciumtransistoren de  $V_{BE}$  afneemt bij toenemende temperatuur, wordt de ruststroom goed begrensd. Met R14 wordt deze stroom ingesteld; hij bedraagt voor de hele versterker 50 mA.

## 3) Kortsluitbeveiliging

Omdat deze beveiliging in veel versterkers naderhand kan worden ingebouwd, wil ik hieraan een wat uitvoeriger beschouwing wijden. Ook de 80 watt-versterker is zonder al te veel aan de print te wijzigen, hiermee beter te beveiligen. Omdat beide helften in principe identiek zijn, beschouwen we alleen de bovenste tak. Voorlopig denken we  $R_p$  en D3 even weg (fig. 1). De spanning over  $R_E$  komt nu via  $R_S$  op de basis van TS10. Komt deze spanning boven  $0,65 \text{ V}$ , dan verhindert TS10 verdere toename, omdat de basisstroom van de uitgangstransistoren via D4 wordt begrensd. Het bezwaar is echter, dat bij iedere spanning over de uitgangstransistoren de stroom even groot is, hetgeen zeer veel dissipatie geeft en bij langdurige overbelasting veel kans op oververhitting.

Wanneer de spanning over de uitgangstransistor hoger wordt, gaat tevens de spanning over en de stroom door de luidspreker omlaag. De dissipatie kunnen we dus aanzienlijk verminderen door de stroom door de uitgang afhankelijk te maken van de spanning over die uitgang. Daarvoor zorgen D3 en  $R_p$ . Voor b.v. de 80 watt versterker berekenen we e.a als volgt:

De stroom, bij 0 V over de luidspreker, bedraagt maximaal 2 A ( $0,65 \text{ V}$  over  $0,33 \Omega$ ). Bij 40 V voedingsspanning geeft dat 80 W dissipatie.

De piekstroom moet voor een  $8 \Omega$  luidspreker 5 A bedragen; als maximumstroom bij 40 V over de uitgang kiezen we 6 A (in de praktijk is dit weliswaar niet mogelijk, maar het geeft een goede benadering).

$R_p$  wordt  $3,9 \text{ k}\Omega$  gekozen. Omdat over  $R_p$  40 V valt, is de stroom (die via  $R_S$  en D3 loopt) 10 mA.

Over  $R_E$  valt 2 V ( $6 \text{ A}$  door  $0,33 \Omega$ ), over  $R_S$  moet dan  $1,35 \text{ V}$  vallen; dit levert op:  $135 \Omega$ , we kiezen  $120 \Omega$  (fig. 2).

Met een dergelijke beveiliging is de versterker door overbelasting zeker niet meer kapot te krijgen. Voor deze grote versterker zijn andere onderdelenwaarden gekozen ( $R_S$  is veel groter) om een grotere stroom toe te laten; de manier van berekenen is uiteraard dezelfde.

Een tweede onderdeel van de beveiliging is R15 in samenwerking met D1 en D2: samen begrenzen ze de stroom door TS4 op 10 mA.

Tenslotte zorgen R10, R24, R27, R32 en R33 voor handhaving van de stabiliteit bij kortsluiting van de uitgang. In dat geval werkt nl. TS2 niet meer. De genoemde weerstanden voorkomen dit, door TS2 via R8 toch van spanning te voorzien op zijn basis. Eenzelfde stabiliteit wordt bereikt door b.v. een zekering of een kleine weerstand in de uitgangsleding op te nemen (zie de 80 W-versterker), maar die geven spanningsverlies en hogere uitgangswaerstand.

## 4) Zwaardere voeding

De voedingseleco's worden  $4700 \mu\text{F}$  gekozen. De trafospinning kan liggen tussen  $2 \times 24 \text{ V}$  en  $2 \times 35 \text{ V}$ . Bij deze beide uitersten levert de versterker resp. 120 W en 170 W. De trafo moet minimaal 3 A kunnen leveren en de gelijkrichter liever nog iets meer. In de primaire van de voedingstrafo bevindt zich de enige zekering in de versterker. Via geschikte weerstanden of stabilisatoren kan de voeding tevens de voorversterker (b.v. in een gitaarversterker) voeden.

## 5) Frequentiebereik

Door enkele onderdelen aan de ingang (R1, R2; C1, C2) wordt de 3 dB-band-

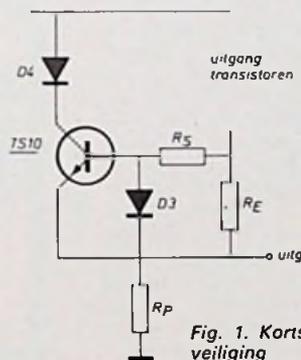


Fig. 1. Kortsluitbeveiliging

De epoxyprint op pag. 275 no. 750802 is te bestellen bij vooruitbetaling van f 12,- (onbeoord) of f 14,- (geoord) op bankrek. 644658614 t.n.v. Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cotron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

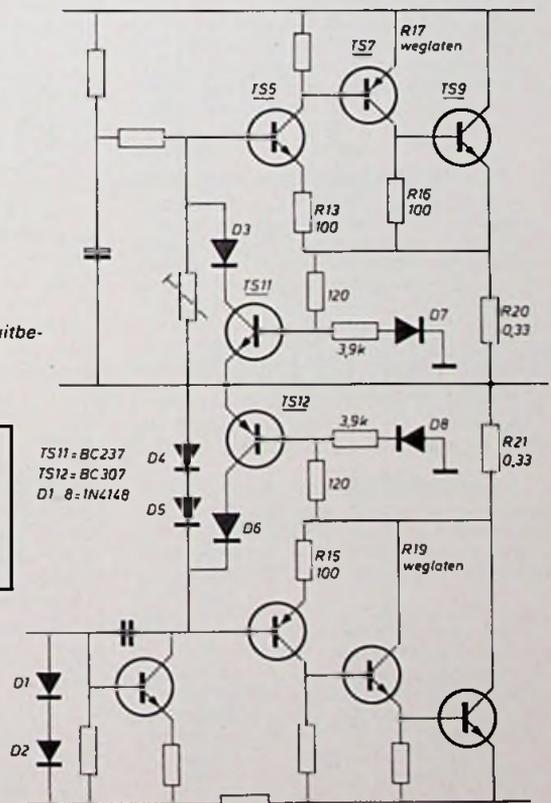
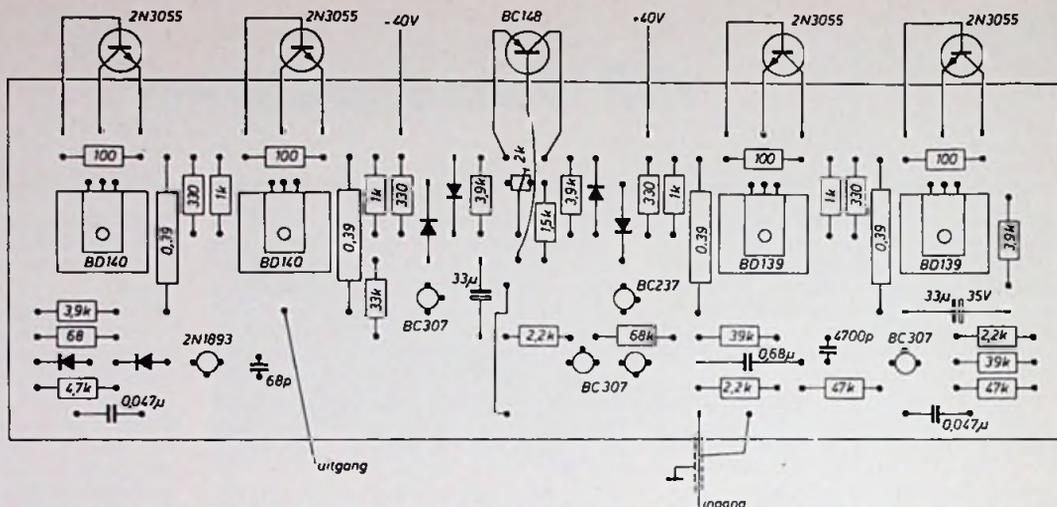
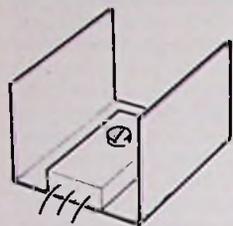


Fig. 2. Alternatieve beveiliging voor de 80 W versterker uit RE4-75, blz. 140.

Fig. 4a. Componenten-opstelling voor de 150 W versterker.



Tabel

breedte begrensd nl. van 15...15 000 Hz, mits de voorgeschakelde trap een lage uitgangsimpedantie heeft. Is dat niet het geval, dan moet C1 kleiner worden (3,3nF bij 1,5 k $\Omega$ ; 2,2 nF bij 2,5 k $\Omega$ ; 1nF bij 10 k $\Omega$ ). De reden voor deze begrenzing is de volgende: bij versterkers van dergelijke vermogens heeft een groot frequentiebereik weinig zin, omdat in een discotheek of popgroep de laagste en de allerhoogste frequenties alleen maar storen, omdat ze nauwelijks iets meer bevatten, dan resp. rumbel en ruis. Voor HiFi-liefhebbers kan door wijziging van C1 en C2 (bijv. 680 pF en 1,5  $\mu$ F) het frequentiebereik zonder meer worden vergroot van 15 Hz...50 kHz  $\pm$  1 dB.

trafo	brugcel	vermogen	typenummer	trafo
2 x 24 V 3 A	4 x 1 N 5401	120 W sinus	G + W	NTR 204
2 x 30 V 3 A	B 60 C 5000	135 W sinus	Amroh	P 287
2 x 35 V 3 A	B 80 C 5000	170 sinus	Skiltronics	303.046

### Prestaties

De versterker werd getest met drie verschillende trafo's; de tabel toont de resultaten. De opgegeven vermogens worden gehaald bij ongeveer 1,5% vervorming bij 1 kHz. Alles in 4  $\Omega$ . Zelfs langdurige kortsluiting bleek geen abnormale dissipatie van de eindtorren te geven, evenmin als belasting met 2  $\Omega$ . Bovendien werd de beveiliging van fig. 2 geprobeerd op enkele van de 50 en de 80 watt-versterkers. Met deze beveiliging

werkt ook de eenvoudige versterker (RE 4-1975, blz. 141, fig. 8) bij de hoge voedingsspanning van 2 x 42 V prima en bijzonder veilig.

Voor hen, die nog meer vermogen wensen is er, zoals in bovengenoemd artikel genoemd nog de brugversterker, die in 8  $\Omega$  tweemaal het vermogen levert van een enkele versterker in 4  $\Omega$ . Zie hiervoor RE 4 fig. 6, blz. 140. Het maximale vermogen is dan 340 W sinus in 8  $\Omega$ ! Iedere

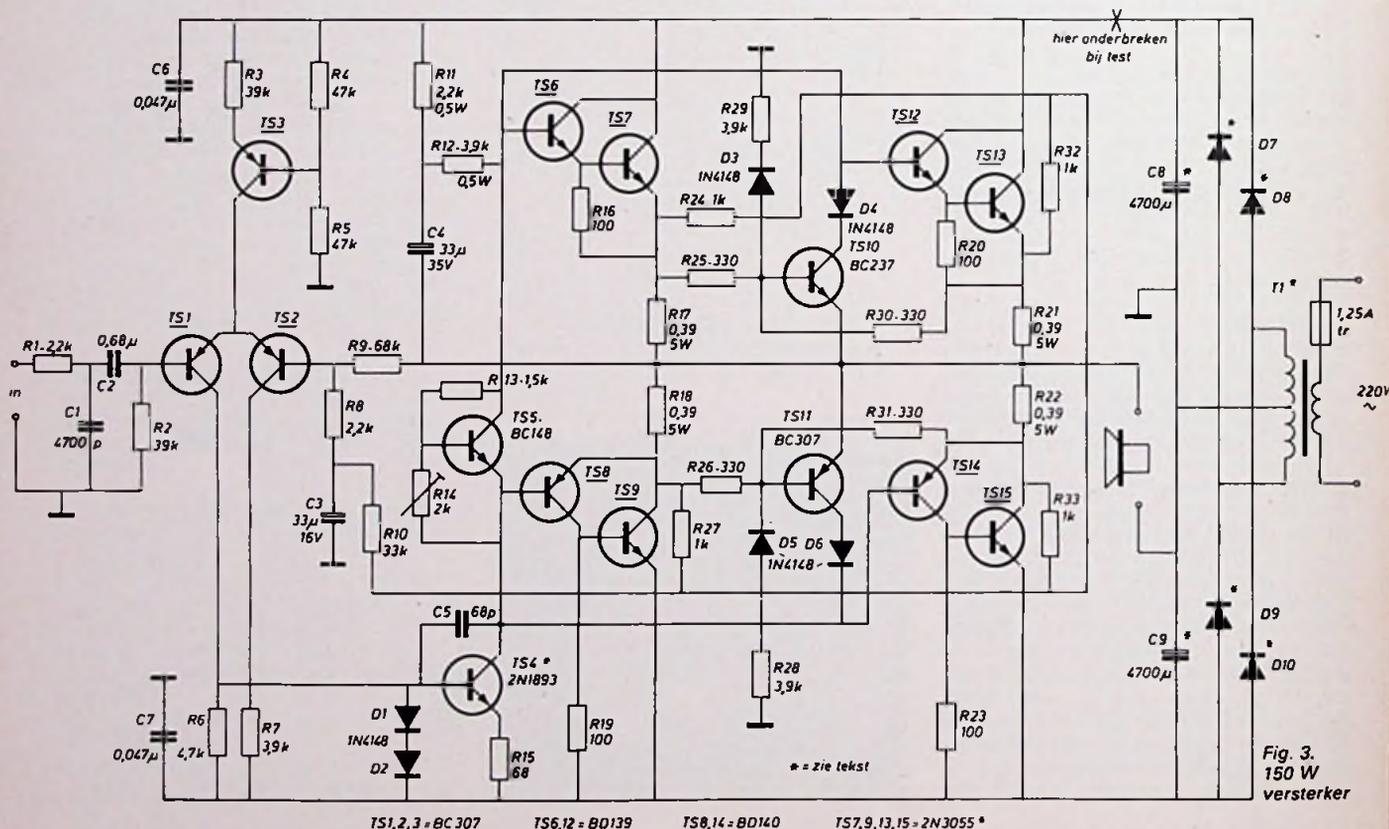


Fig. 3. 150 W versterker

TS1,2,3 - BC 307

TS6,12 - BD139

TS8,14 - BD140

TS7,9,13,15 - 2N3055 \*

\* - zie tekst

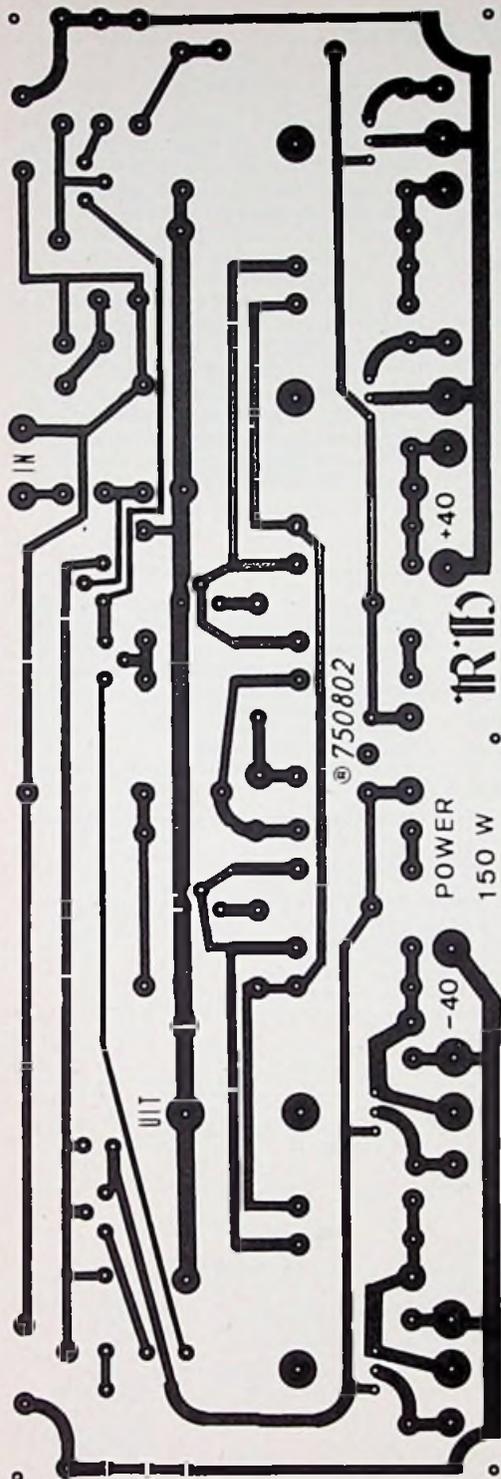


Fig. 4b Sporenplan

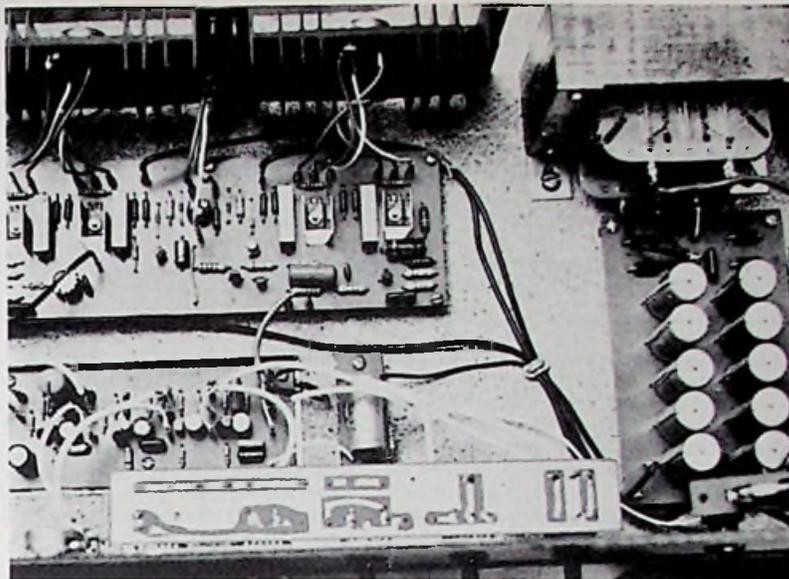
versterker krijgt uiteraard wel een eigen voeding.

Met de versterkerschakelingen uit RE 4 is er nu de volgende keuze mogelijk voor uitgangsvermogens:

in 16  $\Omega$ : 30...45 W en 100...160 W (RE 4, brug)

in 8  $\Omega$ : 50...80 W en 240...340 W (deze verst., brug)

in 4  $\Omega$ : 100 W en 120...170 W (deze verst.)



Eindversterker als onderdeel van een gitaarversterker.

Voorwaar een ruime keuze. Verder is, dacht ik, de kortsluitbeveiliging een welkome aanvulling op veel versterkers.

#### Bouw

Veel moeilijkheden zal deze versterker niet opleveren. De transistoren BD 139 en BD 140 worden met tussenvoeging van een dun plaatje aluminium of koper op de print geschroefd. Maak het plaatje niet te groot (te breed) met het oog op andere onderdelen. Voor de weerstanden van 0,39  $\Omega$  kiezen we rechthoekige typen, die met een afstand van 2 mm boven de print worden gemonteerd. De transistor TS5 wordt op de koelplaat van de eindtorren gemonteerd. Alle verbindingen maakte ik met printpennen en kabelschoentjes, hetgeen goed voldoet en makkelijk werkt. Verder even letten op de aardverbindingen: allemaal direct naar de voeding en niet combineren; dat geeft beslist brom. Is alles gereed, dan in de plusleiding van de voeding een flinke lamp (220 V-100 W) opnemen en inschakelen. Brandt deze niet, dan de spanning over de uitgang meten: die moet zeer laag zijn. Is dit in orde dan in plaats van de lamp een ampèremeter opnemen en afregelen met R14; op 50 mA; deze afregeling na een paar minuutjes nog eens controleren.

Veel succes.

#### Examen elektronica-monteur

Het examen elektronica-monteur zal in de toekomst worden afgenomen volgens een nieuw reglement en met nieuwe eisen. Eén van de belangrijkste veranderingen in het reglement is, dat het examen is gesplitst in twee delen die af-

zonderlijk kunnen worden afgelegd. Verder zijn de eisen aangepast aan de moderne ontwikkelingen in de elektronica. Zo wordt b.v. enige kennis gevraagd van de digitale techniek en de hierop betrekking hebbende theorie. Een ander nieuw aspect is dat enige kennis wordt gevraagd van analoge en digitale systemen, waarbij aan de kandidaat de keuze wordt gelaten van de te bespreken systemen.

De nieuwe brochures „Reglement” en „Eisen”, die op 21 november 1975 zijn goedgekeurd door het bestuur van het NERG, zijn verkrijgbaar bij de administratie van de examencommissie.

Het examen zal nog volgens de thans in gebruik zijnde reglementen en eisen worden afgenomen t.e.m. het najaar 1977. Met ingang van 1978 worden de nieuwe reglementen en eisen toegepast. Kandidaten die nog een herexamen volgens de oude regels mogen afleggen, worden hiertoe nog in het voorjaar van 1978 in de gelegenheid gesteld.

#### Examen middelbaar elektronicatechnicus

Het bestuur van het NERG heeft op 16 januari 1976 zijn goedkeuring gehecht aan een aantal herzieningen van het reglement en de eisen voor het examen MET. De desbetreffende herziene brochures zijn verkrijgbaar bij de administratie van de examencommissie, Genemuidenstraat 279, Den Haag. Bij de examens t.e.m. die in het najaar van 1976 zullen nog de bestaande reglementen en eisen van toepassing zijn. Met ingang van het voorjaarsexamen 1977 zullen de bovengenoemde herziene uitgaven worden toegepast.

#### Lezingen over fabricagetechnieken

Op 21 april organiseert Radikor in samenwerking met Welwyn Electric Ltd. een lezing over flexibele printen (14.00 uur) en hedendaagse fabricagetechnieken van dikke film netwerken (15.45 uur).

Op 22 april zal mr. W. J. Siegel, president van Pace Inc., een lezing met demonstraties houden over soldeer- en desoldeertechnieken (10...14 uur), waarbij tevens reparatietechnieken van doorgemetalliseerde gaten en printsporen zullen worden behandeld. Beide lezingen worden gehouden in het Microcentrum, Beursplein 15, Utrecht.

Inl.: Radikor Electronics, postbus 351, Hilversum (02150) 14677.

# Digitale-stereo-VU-meter

Met de hier te beschrijven schakeling kunt u uw versterker uitrusten met een stereo-VU-meter met digitale uitlezing. Deze uitlezing is gerealiseerd met twee 7-segment-displays, voor ieder kanaal dus één. Het cijfer, dat door het display wordt weergegeven, is een maat voor de momentele piekwaarde van het signaal in het desbetreffende kanaal.

Doordat gebruik is gemaakt van multiplextechniek, zowel voor het display- als het meetgedeelte, is een vrij compacte schakeling ontstaan.

Het volledige schema is in fig. 3 weergegeven. De twee ingangscircuits zorgen ervoor dat de piekwaarde van het ingangssignaal wordt omgezet in een gelijkspanning. D.m.v. de instelpotmeters in de emitterleiding van de transistoren kan de versterking worden ingesteld tussen 1 en 10. Bij een versterking van 1 maal, dient het ingangssignaal een piekwaarde van ongeveer 2 volt te bezitten voor volledige uitsturing (dus het cijfer 9). Het netwerkje D1,C7,R13 zorgt ervoor, dat de wisselspanning wordt omgezet in gelijkspanning. De tijdconstante is een halve seconde, zodat de spanning niet te snel varieert.

### Meetgedeelte

Fig. 1 toont het prinsipeschema van het meetgedeelte. Een blok golfoscillator genereert telpulsen voor IC3 (tienteller) met

een frequentie van 3 kHz. Een eenvoudige D/A-omzetter, die uit 5 weerstanden bestaat, zet de binaire 4-bitscode om in een trapvormige spanning. Zodra de trapspanning groter is geworden dan de meetspanning, slaat de comparator om, zodat de tienteller geen pulsen meer binnenkrijgt. Op dat moment vertegenwoordigen de uitgangen a, b, c, d van de tienteller in binaire code het cijfer dat zichtbaar wordt op het display.

### Besturings- en displaygedeelte

De meting wordt herhaald om de 10 ms. Dit wordt bewerkstelligd door een multivibrator die resetpulsen levert aan de tienteller. Figuur 2 toont het prinsipeschema van dit gedeelte. De flipflop-uitgangen Q en  $\bar{Q}$  zorgen ervoor dat de displays om de beurt stroom trekken, zodat er met één decoder (SN7447) kan

worden volstaan. Tijdens het tellen wordt de stroom door de displays onderdrukt. Het tijddiagram uit fig. 4 illustreert hoe de signalen onderling kunnen verlopen. Er is gebruik gemaakt van een dual-comparator ( $\mu A 711$ ). Dit type IC leent zich bijzonder goed voor deze schakeling, daar de comparatoren d.m.v. strobe-ingangen elk afzonderlijk actief kunnen worden gemaakt en een gemeenschappelijke uitgang bezitten. De strobe-ingangen worden gestuurd door de uitgangen Q en  $\bar{Q}$  van de flipflop. Het gevolg is nu, dat afwisselend de spanning van het linker kanaal of het rechterkanaal wordt gemeten en via de SN7447 op het betreffende display wordt weergegeven.

### Specificaties

Ingangsweerstand	35 k $\Omega$
Voedingsspanningen	+12, +5* en -6 V.
Aantal metingen per seconde per kanaal	50
Frequentie telpulsgenerator	3 kHz
Piekstroom per segment	40 mA
Totale opgenomen piekstroom	435 mA
Tijdconstante meetsignaal	0,5 s
Gevoeligheid instelbaar van 40 tot 400 mV <sub>tt</sub> voor „volle schaal“.	

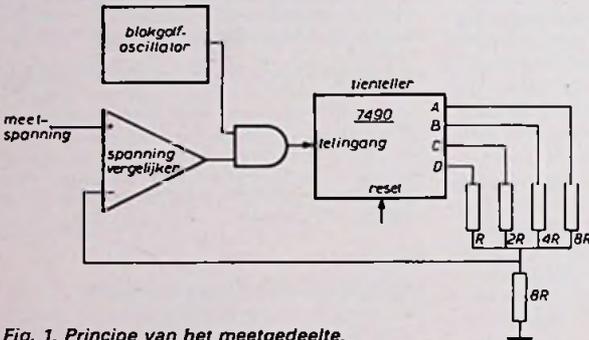


Fig. 1. Principe van het meetgedeelte.

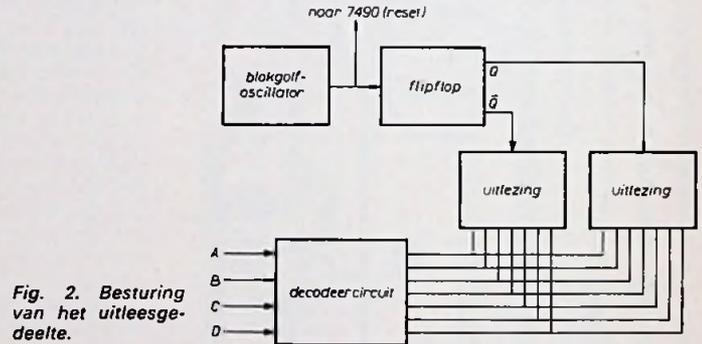


Fig. 2. Besturing van het uitleesgedeelte.

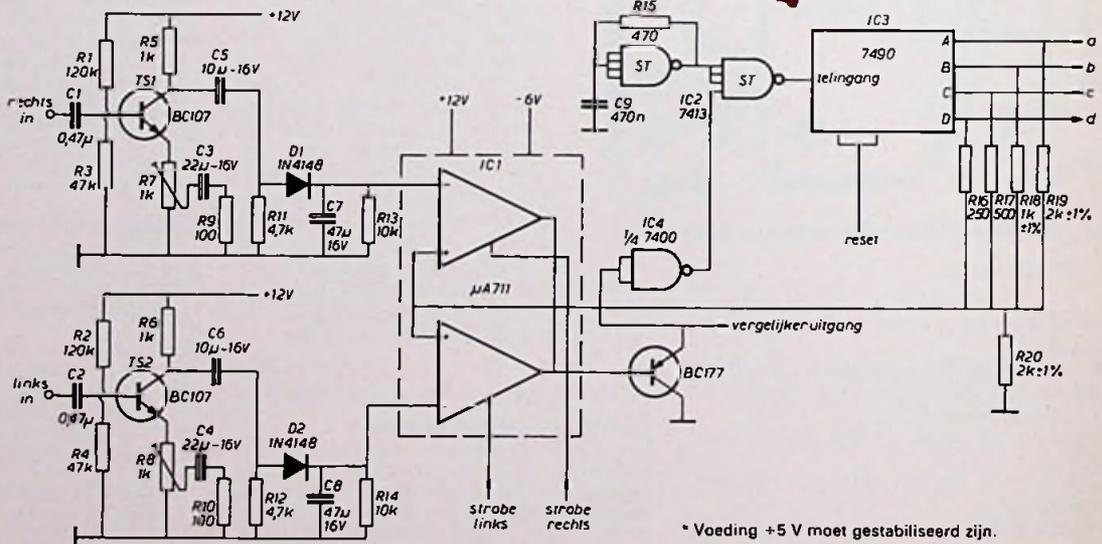


Fig. 3a. Ingangschakeling voor de VU-meter.

\* Voeding +5 V moet gestabiliseerd zijn.

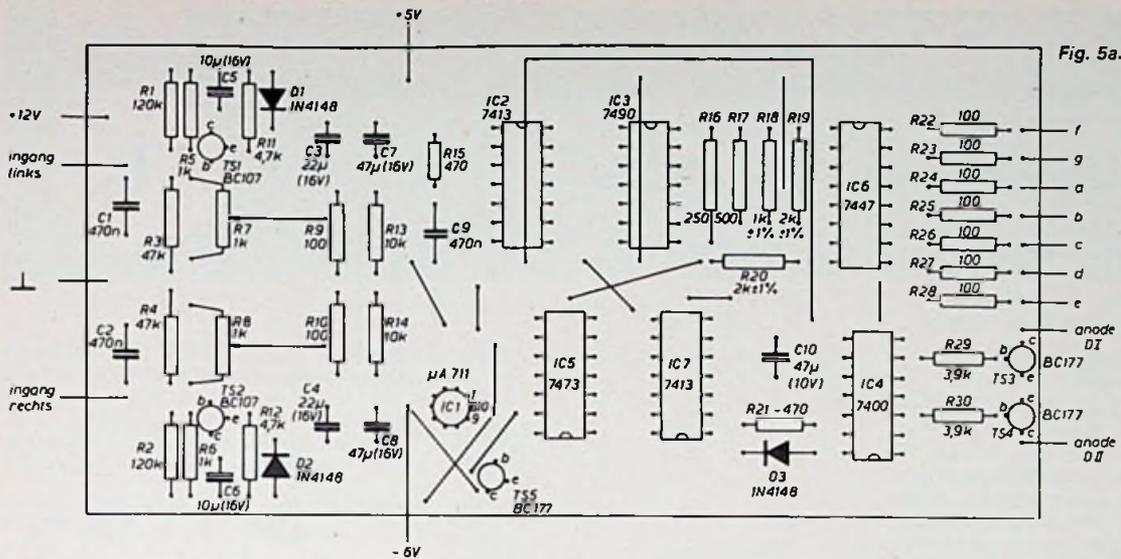


Fig. 5a.

**Multivibratoren**

Het IC SN7413 bevat twee schmitttrigger NAND's, waarmee op eenvoudige wijze een multivibrator is samen te stellen, die een blokvormig signaal met steile

flanken aflevert. Te langzame flanken veroorzaken nl. nog wel eens oscillaties in het overgangsgedrag tussen 0 en 1, waardoor met name de SN7490 de tel kwijt kan raken.

Epoxy print 750618 te bestellen bij vooruitbetaling van f 10,- (ongeboord) of f 12,- (geboord) op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

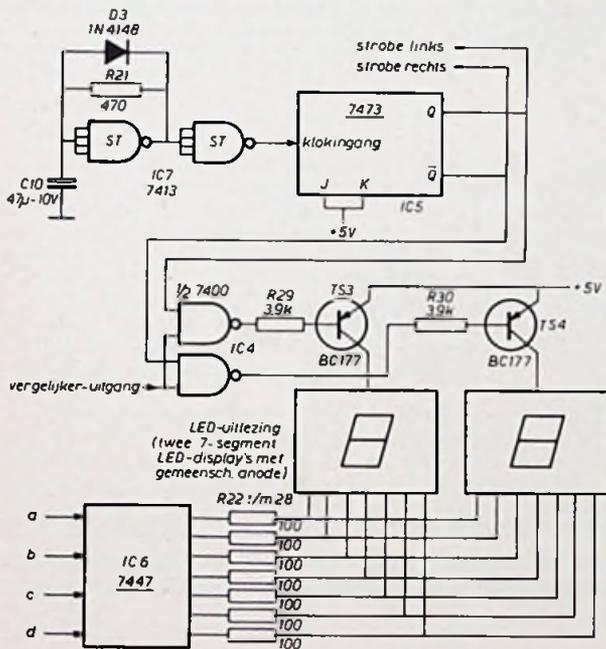


Fig. 5a en b. Print.

Fig. 5b.

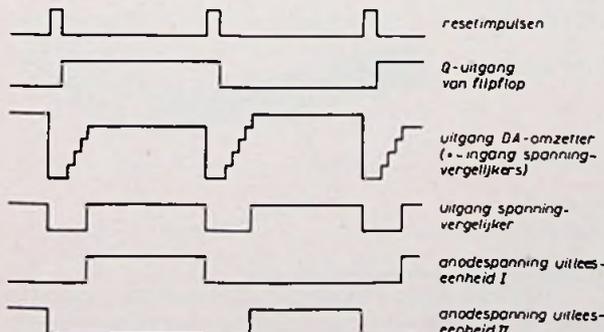
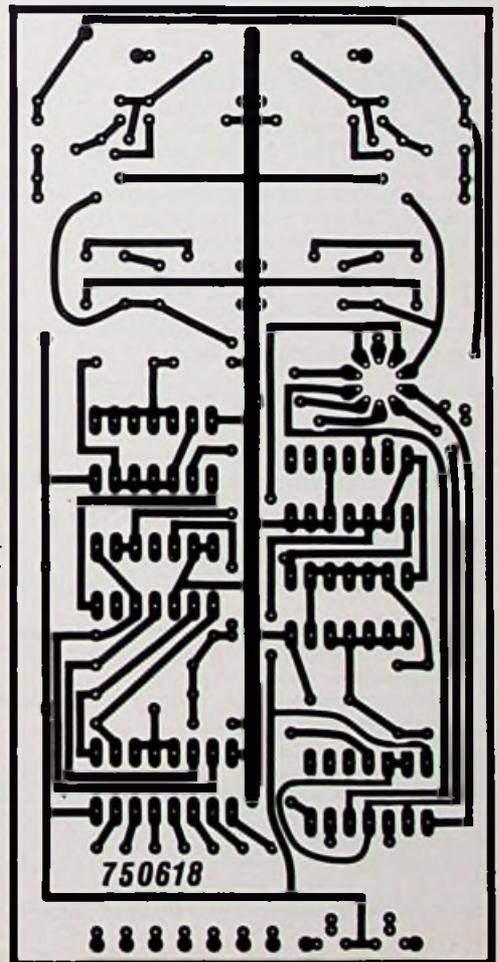


Fig. 4. Enkele optredende spanningvormen op diverse punten.





## Verbeterde pulsbreedte modulator

A. P. Willems  
Oploo

Door aan de inverterende ingang van de OpAmp in de astabiele multivibrator van fig. 1 een extra stroom toe te voeren, wordt de pulsbreedte verhouding van de uitgangsspanning gemoduleerd volgens:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{-V_i/R_1 + I_1}{V_i/R_1 + I_2}$$

Als de spanningzwaai aan de uitgang symmetrisch rond 0 V ligt, waardoor  $I_1 = I_2$  en als bovendien  $V_i = 0$  V, dan zal  $T_1 = T_2$ . Moduleren is nodig in die gevallen, waarbij informatie (zoals een spanning) over een grote afstand storingvrij moeten worden overgedragen. Eventueel kan de modulator worden gevolgd door een LED, zodat de informatie overdracht dan via een lichtgeleider plaatsvindt. Demoduleren kan geschieden door de gemiddelde waarde van de blokvormige spanning te bepalen, waarbij het wel is vereist, dat de amplituden in positieve en negatieve zin gelijk zijn.

Het nadeel van de schakeling volgens fig. 1 is, dat de nauwkeurigheid van de pulsbreedte modulator voor relatief grote

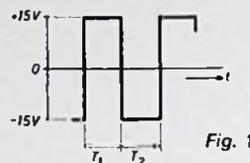
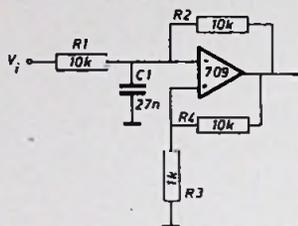


Fig. 1

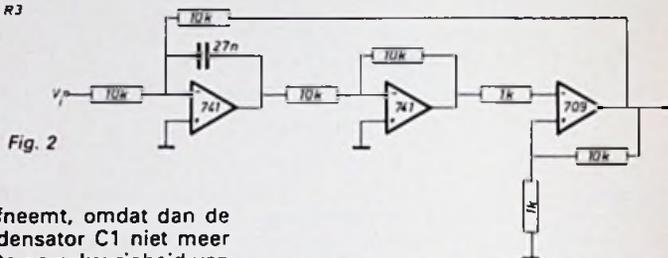


Fig. 2

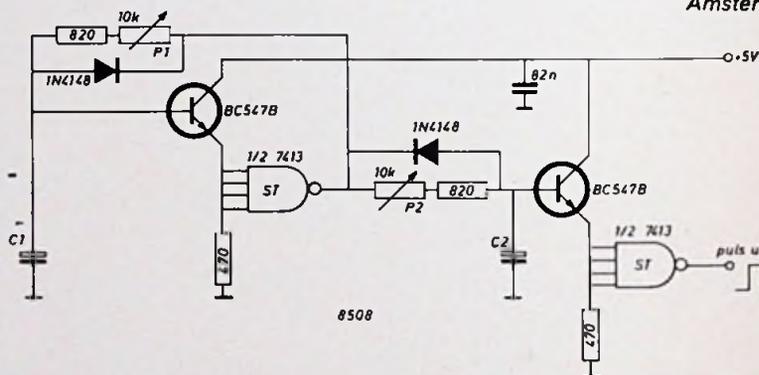
ingangstromen afneemt, omdat dan de spanning op condensator C1 niet meer lineair verloopt. De nauwkeurigheid van de schakeling wordt beter, naarmate de verhouding R3/R4 kleiner wordt, doch om dit probleem helemaal op te lossen is de schakeling van fig. 2 ontworpen. De werking van deze schakeling is hetzelfde

als die van de schakeling van fig. 1, alleen wat de opbouw betreft is condensator C1 vervangen door een aparte integrator, wat tevens de noodzaak van een inverter met zich meebracht.

## Pulsgenerator

A. C. R. Loep  
Amsterdam

Met P1 en C1 wordt de herhalingsstijd ingesteld, de pulstijd met P2 en C2. Met P1 en P2 kunnen de puls- en herhalingsstijd in een verhouding van ca. 1 : 10 worden geregeld. Door C1 en C2 in stappen van 1 op 10 om te schakelen kunnen tijden tussen 1  $\mu$ s en 1 s worden verkregen. Hierbij geeft 820 pF een tijd van 1  $\mu$ s en 8,2 nF een tijd van 10  $\mu$ s, enz. De pulstijd mag natuurlijk niet langer worden ingesteld dan de herhalingsstijd.



8508

De schakelingen in deze rubriek zijn door de lezers zelf ingezonden. Het zijn bijdragen waarin op inventieve wijze gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's zijn ontstaan.

Voor een geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,-.

De beste spitsvondige schakeling van dit jaar ontvangt als extra prijs een hp-digitale multimeter met 3 1/2 digituitlezing, vijf meefuncties en automatische bereikinstelling ter waarde van f 750,-.

Dit instrument type 3476A is ons ter beschikking gesteld door Hewlett-Packard Benelux NV te Amsterdam

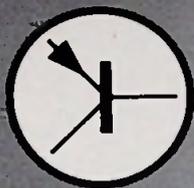
### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer





Er wordt in dit verband op gewezen, dat er bij dergelijke berekeningen wat betreft taalgebruik onderscheid gemaakt moet worden tussen

*weerstand*, dat wil zeggen de elektronische bouwsteen zelf, dus het weerstandsstaafje, en

*weerstandswaarde*, dat is de eigenlijke elektrische getalwaarde ervan in  $\Omega$ ,  $k\Omega$  of  $M\Omega$ .

De vermogensvergelijking  $P = U \cdot I$  heeft nog een bijzondere toelichting nodig: ze geldt alleen voor gelijkstroom- en wisselstroomkringen, waarin de belasting hoofdzakelijk bestaat uit ohmse of reële weerstanden. Wordt een belangrijk deel van de belasting gevormd door condensatoren of spoelen, dan vermindert het werkzame wisselstroomvermogen ten gevolge van de zogenaamde faseverschuiving resp. de vermogensfactor. Op deze bijzondere gevallen wordt hier echter niet nader ingegaan.

Vult men in de vermogensvergelijking voor de spanning  $U$  volgens de wet van Ohm in  $U = I \cdot R$ , dan blijkt

$$P = I \cdot R \cdot I \quad \text{of} \quad P = I^2 \cdot R$$

Dat betekent, dat het in een weerstand  $R$  verbruikte vermogen toeneemt met het kwadraat van de stroomwaarde. Verhoogt men de stroom tot het dubbele, dan wordt in de weerstand het viervoudige vermogen opgenomen. Evenals de stroomdichtheid  $S$  heeft dit grote betekenis voor de stroomtoevoerleidingen. Ook bij de op zichzelf kleine weerstandswaarden van koperdraden treden vermogensverliezen op. Ook al bedragen ze bij een stroom van 1 A slechts 1 W, dan nemen ze bij 10 A toe tot  $10^2 = 100$  W. Daardoor kan de isolatie van een overbelaste toevoerkabel gemakkelijk smelten.

Schrijft men de vermogensvergelijking nog anders, doordat men ze naar  $I$  en  $U$  oplost, dan ontstaan samen met de verschillende substituties uit de wet van Ohm de in de tabel weergegeven vergelijkingen. Rekenvoorbeelden horen eigenlijk op school thuis. Er wordt slechts één praktisch geval nader bekeken.

P [W]	U [V]	I [A]	R [ $\Omega$ ]
$P = U \cdot I$	$U = \frac{P}{I}$	$I = \frac{P}{U}$	
$P = \frac{U^2}{R}$			$R = \frac{U^2}{P}$
$P = I^2 \cdot R$	$U = \sqrt{P \cdot R}$	$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$	$R = \frac{P}{I^2}$

Het *muziekvermogen* is een grootheid, waarmee in de radio-techniek en de versterkertechniek wordt gerekend. Men geeft daarmee het toonfrequente wisselstroomvermogen aan, dat de eindtrap van een versterker levert aan de luidspreker en dat daar wordt omgevormd in geluid resp. in geluidsvermogen. Voor meetdoeleinden voert men aan de luidspreker met de be-

lastingsweerstand  $R_L$  sinusvormige spanningen toe, d.w.z. een sinusvermogen. Van twee verschillende versterkers worden nu de uitgangsströmen uitgerekend volgens de vergelijking

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

Versterker 1 levert een sinusvermogen van maximaal 16 W, terwijl versterker 2 ontworpen is voor 100 W toonfrequentievermogen. Beiden zijn aangesloten op een luidsprekercombinatie met weerstand  $R_L = 4 \Omega$ . De volgende uitgangsströmen kunnen dan worden berekend:

$$P_1 = 16 \text{ W. } I = \sqrt{\frac{16}{4}} = \sqrt{4} = 2 \text{ A}$$

$$P_2 = 100 \text{ W. } I = \sqrt{\frac{100}{4}} = \sqrt{25} = 5 \text{ A}$$

Alhoewel het vermogen dus ongeveer tot het zesvoudige is toegenomen, neemt de uitgangsstroom echter slechts met het  $2^{1/2}$ -voudige toe. Toch moet men voor luidsprekerleidingen, in het bijzonder wanneer ze in grote ruimten worden uitgelegd, een voldoende grote doorsnee kiezen, zodat er geen nutteloos vermogen in de toevoerleidingen verloren gaat.

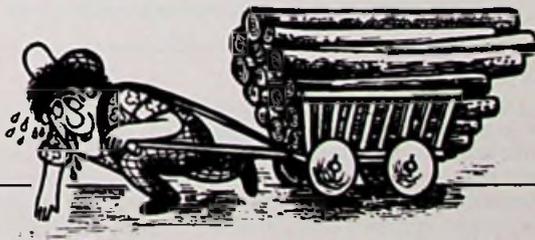
### Elektrische arbeid

Arbeid is gelijk aan vermogen maal tijd, zeggen de natuurkundeboeken. Wanneer men zich dus 4 uur (4 h, h van hora = uur in het Latijn) lang als een paard inspannt (1 pk = 736 W), dan heeft men een flinke hoeveelheid arbeid gepresteerd, nl.

$$736 \text{ W} \cdot 4 \text{ h} = 2944 \text{ Wh}$$

ofwel 2,944 kWh, dat is ongeveer drie kilowattuur. Ook de elektrische arbeid  $A$  wordt dienovereenkomstig uitgedrukt als vermogen maal tijd:

$$A = P \cdot t$$



Als men zich urenlang als een paard afbeult...

De kleinste eenheid hiervoor is de wattseconde Ws,

$$3600 \text{ Ws} = 1 \text{ wattuur (Wh)}$$

$$1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kilowattuur (kWh)}$$

Elektriciteitsmeters geven de verbruikte elektrische energie resp. de geleverde arbeid aan in kWh.

De eenheid wattseconde (Ws) wordt ook wel de joule (J) genoemd, naar de Engelse natuurkundige James Joule, die leefde van 1818 tot 1889. Hij rekende natuurlijk nog niet in joule, maar in calorieën (cal), in warmte-eenheden en stelde de volgende wetmatigheid vast:

$$1 \text{ Ws} = 0,239 \text{ cal}$$

$$1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$$

De wattseconde resp. de joule is niet alleen een eenheid voor de elektrische arbeid A, maar geldt ook als eenheid voor energie W en hoeveelheid warmte Q. In formules bestaan daardoor dikwijls nauwe relaties tussen elektrotechniek, mechanica en warmteleer:

$$1 \text{ Ws} = 1 \text{ newton} \cdot \text{meter (Nm)} = 0,102 \text{ kilopond} \cdot \text{meter (kpm)}$$

$$1 \text{ Ws} = 1 \text{ joule (J)} = 0,239 \text{ calorieën (cal)}$$



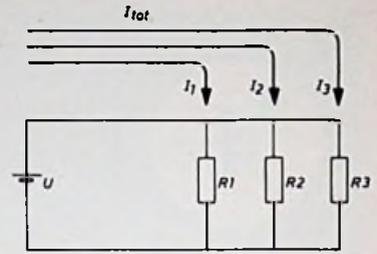
*Nou heb ik alweer te veel joule verorberd!*

Het begrip calorie speelt zelfs in de voedingsleer een rol, want door middel van ons voedsel wordt het arbeidsvermogen op peil en de warmtehuishouding in het lichaam draaiende gehouden. Omdat de eenheid calorie als getal slecht bij de andere eenheden past, mag men ze evenals de pk na 31-12-1977 niet meer gebruiken. Voor vermageringskuren moeten dan eigenlijk de voedingstabellen uitgedrukt worden in joule of newtonmeter in plaats van calorieën.

### Weerstandswaarde en geleidbaarheidswaarde

Tot nu toe werd ter wille van de eenvoud slechts een stroomkring beschouwd met een enkele verbruikswaarde R. Dit komt in de praktijk zelden voor. In huis branden 's avonds bijna altijd een aantal gloeilampen en in een radio-ontvanger wordt een groot aantal transistoren gevoed uit dezelfde stroombron. We vereenvoudigen deze gevallen volgens figuur 60 tot een vorm, waarbij drie verbruikswaarden zijn aangesloten op de spanningsbron U. De totaalstroom is dan gelijk aan de som

Fig. 60: Bij parallel geschakelde weerstanden is de totale stroom gelijk aan de som van de deelstromen.



van de aparte stromen:

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3$$

Vult men volgens de wet van Ohm telkens voor I de waarde U/R in, dan ontstaat:

$$\frac{U}{R_{\text{tot}}} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3}$$

of, wanneer men iedere term deelt door U resp. een spanning U = 1 veronderstelt, dan

$$\frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Dit is een zeer belangrijke basisformule om de totale weerstandswaarde van parallelgeschakelde weerstanden vast te stellen. Ze geldt in dezelfde vorm ook voor twee of vier en meer weerstanden. Bij twee weerstanden parallel luidt ze dus:

$$\frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Na omvorming ontstaat daaruit de vergelijking

$$R_{\text{tot}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Dit geeft direct de waarde  $R_{\text{tot}}$ , terwijl bij de voorafgaande formules de omgekeerde of reciproque waarde  $1/R_{\text{tot}}$  verschijnt. De omgekeerde waarde van een weerstand noemt men de geleidbaarheidswaarde G, en de eenheid hiervoor is Siemens (S):

$$G = \frac{1}{R}$$

Een weerstandswaarde van 1  $\Omega$  komt overeen met een geleidbaarheidswaarde van 1 Siemens.

Geleidbaarheidswaarde is een zeer zinvolle aanduiding, want hoe kleiner de weerstandswaarde is, des te beter geleidt de weerstand de stroom. De vorm  $I = U/R$  van de wet van Ohm luidt, gebruikmakend van de geleidbaarheidswaarde:

$$I = U \cdot G$$

**Voorbeeld:** voor een spanning van 8 V en voor de weerstandswaarden 1 k $\Omega$ , 2 k $\Omega$ , 4 k $\Omega$  en 8 k $\Omega$  ontstaan de volgende relaties:

R ( $\Omega$ )	G (S)	I = 8 · G
1	1,0	8 A
2	0,5	4 A
4	0,25	2 A
8	0,125	1 A

Telt men twee van deze geleidbaarheidswaarden bij elkaar op, dat wil zeggen schakelt men de betreffende weerstanden parallel aan de spanning U = 8 V, dan moeten ook de stromen worden opgeteld. Voor  $G_{\text{tot}} = 0,5 + 0,25 = 0,75$  blijkt ook dat  $I_{\text{tot}} = 4 + 2 = 6 \text{ A}$ .

*(Wordt vervolgd)*

A tijd 2 uur

1. Een vierkante metalen plaat met zijden van 10 cm weegt 200 gram. Men pons uit deze plaat zoveel mogelijk ronde schijven met een diameter van 2 cm. Hoe zwaar weegt het overblijvende gedeelte van de plaat?

Neem voor  $\pi$  de waarde 3,14.

### Oplossing

Het oppervlak van de plaat is  $100 \text{ cm}^2$ . Per  $\text{cm}^2$  weegt de plaat dus 2 gram. Uit de plaat kan men 25 ronde schijven met een diameter van 2 cm ponsen. Het oppervlak hiervan is  $25 \times \frac{1}{4}\pi \cdot 2^2 = 25\pi = 78,5 \text{ cm}^2$ . Het oppervlak van het resterende gedeelte is dus  $100 - 78,5 = 21,5 \text{ cm}^2$ . Het gewicht hiervan is 43 gram.

2. Met een elektrische dompelaar van 750 W verwarmt men 3 liter water van  $10^\circ\text{C}$  tot  $96,4^\circ\text{C}$ . Bereken de tijd, die hiervoor nodig is.

Warmte verliezen mogen worden verwaarloosd. 1 Joule = 0,24 cal.

### Oplossing

Om 3 liter water te verwarmen van  $10^\circ\text{C}$  tot  $96,4^\circ\text{C}$  is nodig  $3000 \times 86,4 \text{ cal.} = 3000 \times 360 \text{ J}$ . De dompelaar levert per sec. 750 J. De tijd die nodig is, is dus  $3000 \times 360/750 = 1440 \text{ sec.} = 24 \text{ min.}$

3. Men beschikt over drie lampjes van 0,6 W, nl. één lampje van 6 V en twee lampjes van 1,2 V. Men sluit deze lampjes volgens het schema van fig. 1 aan op een batterij van 12 V met een inwendige weerstand  $R_i$  van 0,5  $\Omega$ .

- Bereken de waarden van  $R_1$  en  $R_2$  waarbij de lampjes op hun voorgeschreven spanning branden.
- Bereken het rendement, d.i. de verhouding van het vermogen dat aan de lampjes ten goede komt, tot het vermogen dat de batterij aan de klemmen levert.

### Oplossing

a. De beide in serie geschakelde lampjes zijn de lampjes van 1,2 V. Immers deze voeren dezelfde stroom. Deze stroom is  $0,6/1,2 = 0,5 \text{ A}$ . Het andere lampje verbruikt  $0,6/6 = 0,1 \text{ A}$ . De batterij levert dus een stroom van 0,6 A en de klemspanning is  $12 - 0,6 R_i = 12 - 0,3 = 11,7 \text{ V}$ . We vinden nu voor de weerstanden:

$$R_1 = (11,7 - 6)/0,1 = 57 \Omega$$

$$R_2 = (11,7 - 2,4)/0,5 = 18,6 \Omega$$

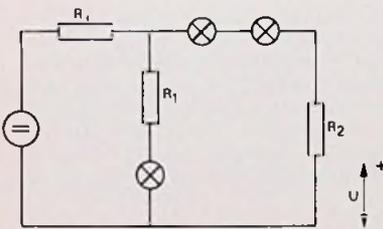


Fig. 1.

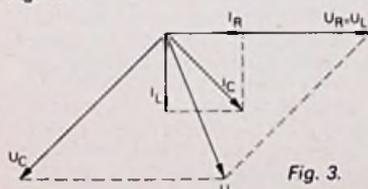


Fig. 3.

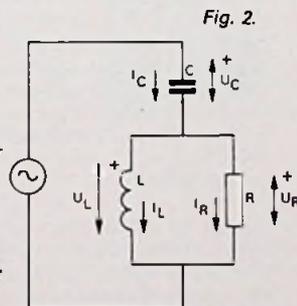


Fig. 2.

Fig. 4.

b. Het vermogen dat aan de lampjes ten goede komt, is  $3 \times 0,6 = 1,8 \text{ W}$ . Het vermogen dat de batterij levert, is  $11,7 \times 0,6 = 7,02 \text{ W}$ . Het rendement is dus  $(1,8/7,02) \times 100\% = 25,6\%$ .

4. In de schakeling van fig. 2 is de weerstand  $R$  gelijk aan 1  $k\Omega$ . Bij de frequentie van de bron is de reactantie van de condensator  $750 \Omega$  en die van de spoel 1  $k\Omega$ . De stroom door de weerstand bedraagt 30 mA (eff. waarde).

a. Teken het vectordiagram voor de optredende stromen en spanningen en bepaal hieruit de grootte van de bronspanning.

Schalen: 1 cm  $\triangleq$  10 mA  
1 cm  $\triangleq$  4 V

b. Hoe groot is het vermogen dat de spanningsbron levert?

### Oplossing

a. We tekenen eerst de vector die correspondeert met  $I_R$  (zie fig. 3). De spanning  $U_R$ , die gelijk is aan  $U_L$ , is in fase met  $I_R$  en is groot  $I_R \times R = 30 \text{ V}$ . De stroom  $I_L$  is in fase  $90^\circ$  achter t.o.v.  $U_L$  en is in grootte gelijk aan  $I_R$  (immers  $R = \omega L$ ). De som van  $I_R$  en  $I_L$  levert  $I_C$ . De spanning  $U_C$  is in fase  $90^\circ$  achter t.o.v.  $I_C$ . De grootte van  $U_C$  is  $I_C/\omega C = 30\sqrt{2} \text{ mA} \times \frac{3}{4}k\Omega = 22,5\sqrt{2} \text{ V}$ . De som van  $U_R$  en  $U_C$  levert de voedingsspanning  $U$ . Als grootte hiervan vinden wij uit de figuur 24 V.

b. Het vermogen dat de spanningsbron levert, wordt geheel gedissipeerd in de weerstand. Dit vermogen is  $P = I_R^2 \times R = 30^2 \times 1 = 900 \text{ mW} = 0,9 \text{ W}$ .

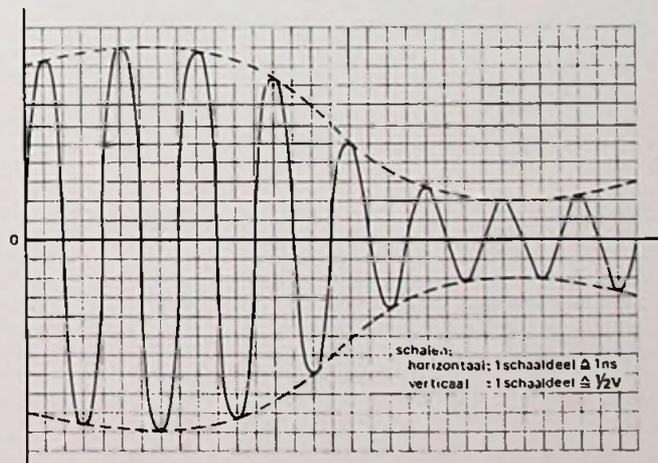
5. In fig. 4 is een amplitude-gemoduleerd signaal  $u$  weergegeven. Bepaal:

- de frequentie van de draaggolf
- de amplitude van de draaggolf
- de modulatiefrequentie
- de modulatie diepte
- de zijbandfrequenties.

### Oplossing

a. Uit de figuur en de hierbij aangegeven schalen volgt dat de periode-tijd van de draaggolf bedraagt 4 schaaldelen  $\triangleq$  4 ns. De frequentie van de draaggolf is dus  $1/(4 \times 10^{-9}) = \frac{1}{4} \times 10^9 = 2,5 \times 10^8 \text{ Hz} = 250 \text{ MHz}$ .

b. De amplitude van het gemoduleerde signaal varieert tussen 5 V en 1 V. De amplitude van de draaggolf is dus  $\frac{1}{2}(5 + 1) = 3 \text{ V}$ .



- c. Een halve periode van de modulatie komt overeen met 20 schaaldelen, d.i. 20 ns. De modulatiefrequentie is dus  $1/(40 \times 10^{-9}) = 10^9/40 = 2,5 \times 10^7 \text{ Hz} = 25 \text{ MHz}$ .
- d. De modulatie diepte is gelijk aan de amplitude van de omhullende, gedeeld door de amplitude van de draaggolf. Dit is  $(2/3) \times 100\% = 66,7\%$ .
- e. De zijbanden liggen in het spectrum ter weerszijden van de draaggolf. Het frequentieverschil tussen draaggolf en zijbanden is gelijk aan de modulatiefrequentie. De zijbandfrequenties zijn dus  $250 - 25 = 225 \text{ MHz}$  en  $250 + 25 = 275 \text{ MHz}$ .

B tijd 2 uur

1. In fig. 5 is bij geleiding voor de transistor  $U_{BE} = 0,2 \text{ V}$  en voor de diode  $U_D = 0,6 \text{ V}$ . De spanning op  $R_3$  is  $2,2 \text{ V}$ . Bepaal van de transistor:

- De basisstroom
- De stroomversterkingsfactor  $\alpha_E$ .

**Oplissing**

a. De spanning tussen basis en aarde is  $U_{BE} + U_{R3} = 0,2 + 2,2 = 2,4 \text{ V}$ . De stroom in de weerstand  $R_1$  is dus  $I_{R1} = (20 - 2,4)/16 = 1,1 \text{ mA}$ . Voor de stroom in  $R_2$  vinden wij  $I_{R2} = (2,4 - U_D)/R_2 = 1,8/1,8 = 1 \text{ mA}$ , zodat de basisstroom wordt  $I_B = I_{R1} - I_{R2} = 0,1 \text{ mA}$ .

b. De emitterstroom is  $I_E = 2,2/R_3 = 11 \text{ mA}$ . Emitterstroom gedeeld door basisstroom is gelijk aan  $1 + \alpha_E$ . Hieruit volgt  $\alpha_E = 109$ .

Van de triode in de schakeling van fig. 6 wil men door meting de steilheid  $S$ , de inwendige weerstand  $R_i$  en de versterkingsfactor  $\mu$  bepalen.

Gemeten wordt het volgende:

- Met  $R_a = 100 \text{ k}\Omega$  : bij  $U_{gk} = -1 \text{ V}$  is  $U_{ak} = 300 \text{ V}$ ;  
bij  $U_{gk} = -2 \text{ V}$  is  $U_{ak} = 400 \text{ V}$ .
- Met gelijkblijvende  $U_b$ , maar met  $R_a = 200 \text{ k}\Omega$  : bij  $U_{gk} = -1,5 \text{ V}$  is  $U_{ak} = 300 \text{ V}$ ;  
bij  $U_{gk} = -2,5 \text{ V}$  is  $U_{ak} = 420 \text{ V}$ .

Bepaal hieruit  $S$ ,  $R_i$  en  $\mu$ .

Men mag aannemen dat de gevraagde grootheden onafhankelijk zijn van de aangelegde spanningen.

**Oplissing**

De wisselspanningsversterker van een triode is gegeven door de formule

$$A = SR_i R_a / (R_i + R_a).$$

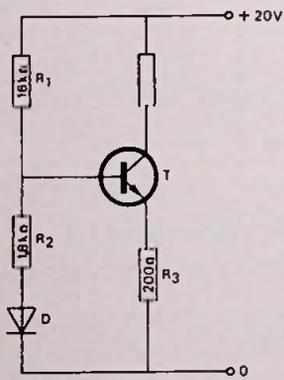


Fig. 5.

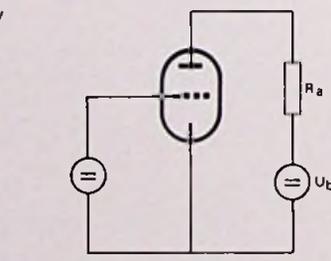


Fig. 6.

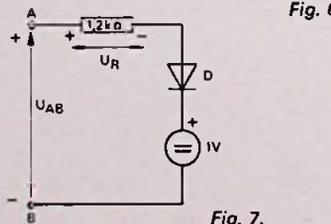
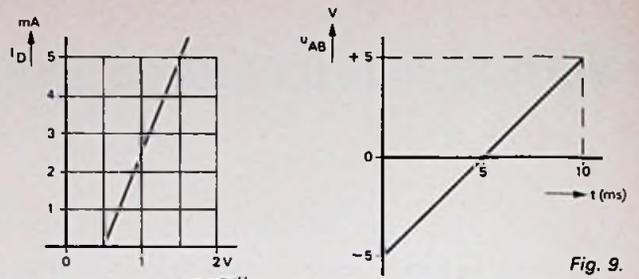


Fig. 7.



Linksboven: fig. 8.

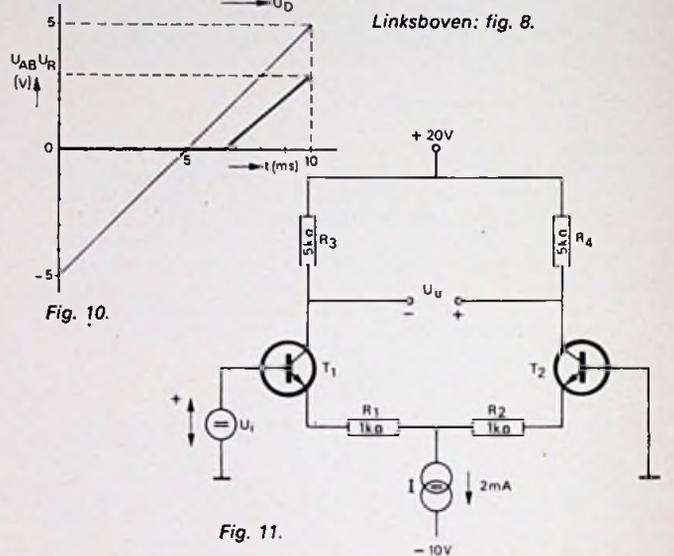


Fig. 10.

Fig. 11.

Volgens de gegevens is bij  $R_a = 100 \text{ k}\Omega$  de versterking 100, dus

$$SR_i \times 100 / (R_i + 100) = 100$$

Bij  $R_a = 200 \text{ k}\Omega$  is de versterking 120, dus

$$SR_i \times 200 / (R_i + 200) = 120$$

Deze vergelijkingen kan men ook schrijven:

$$100SR_i = 100R_i + 10^4$$

$$200SR_i = 120R_i + 2,4 \times 10^4.$$

Door oplossen van deze vergelijkingen vinden we  $R_i = 50 \text{ k}\Omega$  en  $S = 3 \text{ mA/V}$ .

De versterkingsfactor is  $\mu = R_i S = 150$ .

3. De diode in de schakeling van fig. 7 heeft een karakteristiek als gegeven in fig. 8. Het verloop van de spanning tussen A en B van 0 tot 10 ms is gegeven in fig. 9.

Teken in één figuur het verloop van de gegeven spanning  $U_{AB}$  en dat van de spanning  $U_R$ .

Schalen:  $1 \text{ cm} \triangleq 1 \text{ V}$

$1 \text{ cm} \triangleq 1 \text{ ms}$

**Oplissing**

De diode geleidt niet als  $U_{AB}$  kleiner is dan  $1 + 0,5 = 1,5 \text{ V}$ . Volgens fig. 9 is dit het geval zo lang  $t$  kleiner is dan 6,5 ms. Als de diode wel geleidt, kan men volgens fig. 8 de diode beschouwen als een spanningsbron van  $0,5 \text{ V}$  in serie met een weerstand, welke laatste correspondeert met de helling van de diode-karakteristiek, d.i.  $1 \text{ V}/5 \text{ mA} = 200 \Omega$ . Als  $U_{AB} = 5 \text{ V}$ , staat dus op de weerstand een spanning van  $(5 - 1,5) \times 1200/1400 = 3 \text{ V}$ . Het verloop van de spanning  $U_R$  is dus zoals is weergegeven in fig. 10.

4. Van de transistoren in fig. 11 is gegeven dat bij geleiding  $U_{BE} = 0,5 \text{ V}$ , waarbij de basisstromen mogen worden verwaarloosd. De in de figuur aangegeven stroombron  $I$  levert een constante stroom van  $2 \text{ mA}$ . De spanning  $U_i$  wordt achtereenvolgens ingesteld op:

$-3 \text{ V}, -2 \text{ V}, -1 \text{ V}, 0 \text{ V}, +1 \text{ V}, +2 \text{ V}, +3 \text{ V}$ .

Bepaal bij deze waarden van  $U_i$ :

- de stromen door  $T_1$  en  $T_2$ .
- de waarden van de uitgangsspanning  $U_u$ .

**Oplossing**

a. Omdat de stroombron I een constante stroom van 2 mA levert, is de som van de stromen in R<sub>1</sub> en R<sub>2</sub> steeds 2 mA. Is dus de stroom in een der transistoren I mA, dan is de stroom in de andere transistor (2 - I) mA. Uiteraard kan de transistorstroom niet negatief worden en ook niet groter dan 2 mA. Passen wij nu de tweede wet van Kirchhof toe op de keten gevormd door U<sub>i</sub>, T<sub>1</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> en T<sub>2</sub>, dan vinden wij:

$$U_i - 0,5 - I_1 R_1 + (2 - I_1) R_2 + 0,5 = 0.$$

Omdat R<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> = 1 kΩ, kan men hiervoor schrijven

$$I_1 = 1 + 1/2 U_i.$$

We zien dat, zo lang U<sub>i</sub> negatief is en groter dan 2 V, I<sub>1</sub> negatief zou zijn. In werkelijkheid is dus dan I<sub>1</sub> = 0 (en I<sub>2</sub> = 2 mA). Vullen we achtereenvolgens in U<sub>i</sub> = -1 V, 0 V en +1 V, dan vinden we resp. I<sub>1</sub> = 0,5 mA, I<sub>1</sub> = 1 mA en I<sub>1</sub> = 1,5 mA, waarmee corresponderen I<sub>2</sub> = 1,5 mA, I<sub>2</sub> = 1 mA en I<sub>2</sub> = 0,5 mA. Is U<sub>i</sub> gelijk aan +2 V dan is I<sub>1</sub> = 2 mA, dus I<sub>2</sub> = 0. Bij grotere waarden van U<sub>i</sub> blijven deze waarden van I<sub>1</sub> en I<sub>2</sub> onveranderd.

b. De waarde van de uitgangsspanning U<sub>u</sub> is:

$$U_u = I_1 R_3 - I_2 R_4 = 5(I_1 - I_2).$$

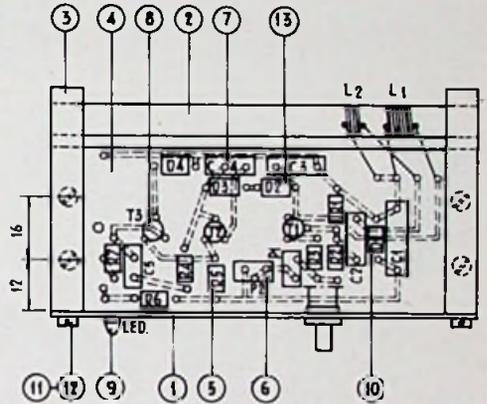
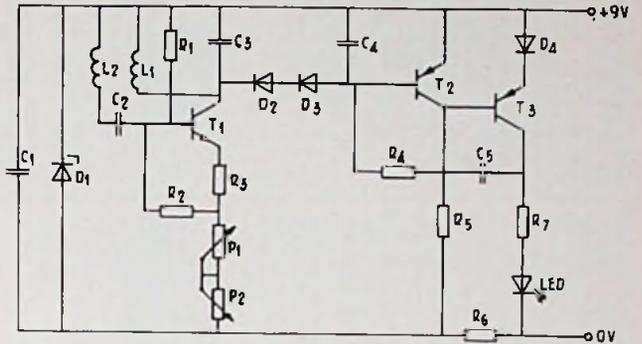
In onderstaande tabel zijn de corresponderende waarden van U<sub>i</sub>, I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> en U<sub>u</sub> verzameld.

U <sub>i</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	U <sub>u</sub>
-3 V	0 mA	2 mA	-10 V
-2	0	2	-10
-1	0,5	1,5	-5
0	1	1	0
+1	1,5	0,5	+5
+2	2	0	+10
+3	2	0	+10

POS	AANT	BENAMING
13	3	diode
12	6	schroef M3x5
11	10	inslagmoer M3
10	1	zener diode
9	1	LED
8	3	transistor
7	5	condensator
6	2	pot.meter
5	7	weerstand
4	1	printplaat
3	2	eindplaat PVC
2	1	spoellichaam (perrinax)
1	1	dekplaat (perrinax)

L1 8 wnd 0,5 mm povin op pos.2  
L2 5 wnd 0,5 mm povin op pos.2

**Praktijkopdracht - metaalzoekapparaat**



**Het radiotron te Emmen**

Op de zolderverdieping van de oudheidkamer aan de Markt, in het centrum van Emmen is een prachtige verzameling radio-apparaten, -onderdelen, lampen, documentatie enz. ondergebracht.

Eigenbouw toestellen met honinggraat spoelen, de eerste fabrieks ontvangers van Philips, Telefunken, NSF met toebehoren als plaatstroomapparaten, luidsprekers, grammofoons enz., alles is er in de originele staat aanwezig en nagenoeg alle apparaten zijn speelklaar en voorzien van de originele buizen. Verder zijn er ook enkele TV-apparaten uit de beginperiode en wat foto- en filmapparatuur.

Dit radiomuseum is ontstaan door particulier initiatief van de heer Stormer, radiotechnicus te Emmen. Zelf radio man van het eerste uur, heeft hij zich als taak gesteld alles te verzamelen wat bijdraagt tot de geschiedenis van de radio, met het doel daar ook anderen voor te interesseren. Gedreven door de gedachte, dat de ontwikkelingen in de radio techniek zo razendsnel zijn gegaan, dat zeer velen, vooral de jeugd totaal geen voorstelling heeft van hoe dat nu allemaal is ontstaan. Zijn aanvankelijk kleine verzameling is



uitgegroeid tot een complete tentoonstelling der radio geschiedenis vanaf het begin, tot ongeveer 1950.

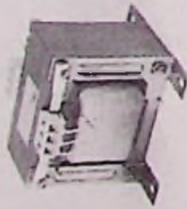
De laatste tijd zijn er weer veel interessante dingen bijgekomen, die echter door plaatsgebrek nog niet kunnen worden getoond. Het is dan ook de wens van de heer Stormer om in de naaste toekomst over een grotere expositie ruimte te kunnen beschikken, plannen in die richting zijn er reeds.

Gedacht wordt om het museum tevens uit te breiden met een afdeling historie der elektriciteit. De heer Ritmeester te Emmen, elektrotechnicus en medewerker van het museum, bezit een grote collectie oudheden op elektrisch gebied, booglampen, schakelmateriaal, huishoudelijke toestellen enz., en wil die verzameling onderbrengen in het museum. Deze verzameling is thans alleen op verzoek te bezichtigen.

# INDUSTRIËLE PRODUCTEN



**Beschermingstransformatoren**  
Onlangs zijn door de Kema een serie transformators voor medische toepassing goedgekeurd van Belpa, die voldoen aan de norm NEN 3134, 220/220 V, 1 fase, 50 Hz. Deze schiedingsratio's zijn voorzien van het keuringcertificaatnummer en zijn te krijgen in open uitvoering, of ondergebracht in een druiptwaterdichte plaatstalen kast. De vermogens lopen van 100 VA, 1600 VA, type nr. LA35/TR138.35...138.41.



*Int.: Belpa, Boerhavelaan 8, Harderwijk (03410) 13 254.*

### Testclips

Naast de reeds uitgebrachte testclips TC16 voor 16 polige DIL behuizingen, brengt Fischer nu de TC 24 voor zowel 24 als 28 polige DIL behuizingen. Deze 24 en 28 polige behuizingen komen vooral voor op microprocessor kaarten, welke door verschillende fabrikanten op de markt worden gebracht. Als de testclip over het IC is geschoven, kan aan de pennen aan de bovenzijde van de clip worden gemeten. De contactveringsweerstand is laag door vergulde contacten. Door de slanke uitvoeringsvorm is de testclip ook bij complexe IC kaarten eenvoudig hanterbaar. Er is voorzien in een betrouwbare hanteerbare boogring door een verschuifbare boogring. Door de gebogen onderkant van de grijparm wordt konsistuering voorkomen.

*Int.: Dicoe, Hollantlaan 22, Utrecht (030) 88 42 14.*

### Temperatuurmeter

De AN 5365 van Analogic is een draagbare 4 digit temperatuurmeter/calibrator, waarmee snel temperaturen kunnen worden gemeten. Op dit instrument kunnen twee thermokoppels (J, K, R, S, T en E) tegelijk worden aangesloten, waardoor een zeer breed temperatuurgebied (-190...+1702°C) wordt bestreken. Een 512 bits ROM zorgt voor digitale lineaire bits van de thermokoppelspanningen. Automatische compensatie en opblaasbare batterijen zijn standaard. De nulpuntsdrift is < 0,5 µV per °C, eigen tuis < 1 µV per

Het geheugen heeft een capaciteit van 2048 woorden van 8 bits en is georganiseerd als een dynamisch schuifregister. Het instrument is volledig programmeerbaar.



*Int.: C. N. Road, postbus 42, Rijswijk (070) 99 63 60.*

### Spectrum analyser

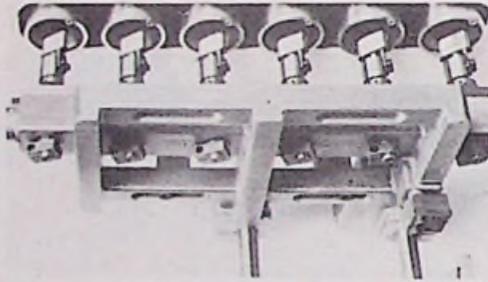
Het model 4512 van PAR heeft standaard frequentiebereiken vanaf DC...10 Hz en DC...40 kHz met 512 kleine banden FFT analyse. Frequentiebereiken van DC...0,5 Hz en DC...100 kHz zijn optioneel. Elke gestoofd van het frequentiespectrum wordt van het aangeboorde signaal, waarbij tot 16 kHz de analyse overteekelijk geschiedt. Een tweelonen dynamisch bereik van 60 dB is gegarandeerd. Transient capture is ingebouwd. Het tijdsafhankelijke signaal en het frequentiespectrum kunnen gelijktijdig worden getoond. Een 4 digit LED aanwijzing geeft directe uitlozing van frequentie en amplitude.



*Int.: PAR Holland, postbus 86, Nieuwegein (03402) 5112.*

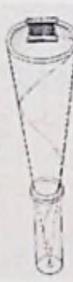
### Etsmachine voor kleine series

Bungard Elektronik heeft met de introductie van een etsmachine uit de serie LM 10-S een leemte gevuld op de markt voor het etsen van gedrukte bedradingskaarten. De etsmachine is in het bijzonder geschikt voor kleine series en voor gebruik in laboratoria. De gehele machine is compact ondergebracht in een behuizing van 8 mm dik stagyast, polyvinylchloride. Aan beide zijden van de machine zijn de spoelzones opgenomen, waarvan worden afgewisseld. Hierdoor kunnen de zuurresten van de



A/b. 2

(afb. 3) bevindt. Het draad wordt via deze koker aangevoerd en op de spoelhouder gelegd met behulp van een keramische geleiding die op de rand van de kegel is aangebracht (afb. 4). De spoelhouder beweegt zich heen en weer in het uitsluitende van de koker om het draad gelijkmatig aan te brengen, doch maakt geen draaiende beweging. Deze methode voorkomt losse of te ruim geleide windingen die soms ontstaan bij wikkelmachines met draaiende spoelhouder - een fout ten gevolge van de centrifugaalkracht die op de windingen werkt waardoor ruimte ontstaat tussen de windingen en het oppervlak van de spoel.



A/b. 3

De Mk6 machine wordt geleverd in twee standaard uitvoeringen. Bij de ene uitvoering worden de uiteinden van de draad automatisch enkele malen om de aansluitstrippen gestald, waarna het overvoltage draad wordt verwijderd. Bij de andere uitvoering van de machine wordt elk draaiende meervoudig in elkaar godraaid. Deze verstorte draadein-

leen, spanningen tot 1000 V kunnen worden verbonden met alle spanningbereiken, maar ook dat een onverwachte verbinding van de netspanning met tot 600 A, geen ernstige gevolgen heeft. De onnauwkeurigheid is 0,005% ± 0,001% volle schaal voor DC spanning en 0,015% ± 0,001% volle schaal voor DC stroom. De resolutie is 1 µV in 100 mV DC bereik en 10 nA in 1 mA true RMS-AC bereik.

De ingangsimpedantie is 10...10 000 MΩ, afhankelijk van de functie bij 1000 MΩ voor AC spanningsoverbreiding. De ingang is volledig zwovend uitgevoerd met een aparte aansluiting voor de afscherming, terwijl een gescheiden „three state“ BCD uitgang optioneel leverbaar is.



*Int.: Air-Parcs, postbus 1094, Rijswijk (070) 99 47 40.*

### Draagbaar ultrasoon-alarmpapparaat

Het model UK/CPL 1100A van Citadel Products Ltd. is een draagbaar, zelfstandig ultrasoon-alarmpapparaat met een instelbaar bereik van ca. 2...7 meter. Het is een compleet systeem, voorzien van ingebouwde centrale en sirene. Het werkt via het lichtnet, maar is daarnaast voorzien met een oplaadbare accu met lader voor het geval er sprake is van een storing in het lichtnet. Het Ultra-tec apparaat wordt in- en uitgeschakeld d.m.v. een uitneembare veiligheidsleutel. Er is een alarminschakelingstraging van ca. 30 s, vanaf het moment van aanzetten. Hierdoor bestaat er gelegenheid om de beveiligde ruimte te verlaten. Er is tevens een vertraging van ca. 8 s tussen het ontstaan van een alarminsituatie en het in werking treden van de sirene. Dit verschaft de sleutelhouder bij het betreden van de beveiligde ruimte de gelegenheid om het systeem uit te schakelen, voordat het alarm gaat. Nadat het Ultra-tec apparaat een binnendringing in de beveiligde ruimte heeft geregistreerd, gaat na het verstrijken van de vertraging van ca. 8 s, gedurende ongeveer 30 s de sirene, waarna het apparaat zichzelf automatisch weer terugschakelt in de „stand by“ positie. Wanneer er „nieuw sprake is van binnendringingen, herhaalt zich de

mode“ ingangsimpedantie van 50 MΩ bij 20 pF, kan het type 276J werken met bronnen met een hoge impedantie. Het ingangsignaalbereik is 0,2% en de temperatuurcoëfficiënt bedraagt ± 0,015%/°C. De versterking van het type 276J is gesteld op 3 V/V, waarbij de versterking van het signaal max. is en huidelektrode potentialen de isolator niet kunnen verzadigen. Deze huidelektrode komen regelmatig voor bij ECG toepassing, waarbij ofsetschakelingen tot 0,5 V kunnen optreden. Het type 276J is zodanig ontworpen dat een minimaal uitgangssignaal van 1,7 V kan worden geboden. Het model 276J is gespecificeerd van 0...70 °C. Het is verpakt in een 89 x 64 x 32 mm behuizing. Prijs: f 196 per stuk bij 100 stuks.



*Int.: Klaasing-Reovers, Heerbaan 222, Brecht (076) 12 25 55.*

### Hybride analoge schakelingen

Teledyne Crystallonics is op de markt gekomen met een snelle poortschakelaar, de CAG-49. Deze analoge hybride schakeling bevat vier schakelaars in één behuizing. De schakeling heeft een omschakeltijd van 20 ns en heeft een lage doorlaatwaerstand van 35 Ω. Door de efficiënte stand van 35 Ω, behuizingen, kan de ontwerper zowel tijd als geld besparen. De CAG-49 kost niet vier keer de helft van de prijs van vier aparte schakelaars. De toepassing ligt o.a. op het gebied van snelle geheugens.



*Int.: MCA-Tromix, Zeekant 58, Den Haag (070) 54 88 90.*

### Kartelknop

Johan Pützold, fabrikant van kunststofproducten, introduceert „Stifky“ kartelknoppen voor het met normje



## Data invoerstation

De Data-kap 919 van Telxon is een draagbaar data invoerstation, dat wordt gevoed door batterijen en zodoende naar die plaats kan worden gebracht, waar computer invoerapparatuur staat. De gegevens worden met een toetsenbord op een bij de eenheid behorende cassette-recorder vastgelegd, waardoor papier en potlood overbodig worden. De cassette-recorder kan via een draagband om de schouder worden gedragen. De lichtgewicht (370 gram) hand-set is naast een toetsenbord uitgerust met een uitlees-eenheid, waarop max. 12 karakters kunnen worden weergegeven. Via de uitlezing worden ook verschillende status meldingen aan de gebruiker doorgegeven, waardoor optimale controle mogelijk is. Op de band-cassettes kunnen ca. 150 000 (hoofdzakelijk numerieke) karakters in ASCII-code in blokken van max. 12 karakters worden weggeschreven. De geregistreerde gegevens kunnen via een standaard telefoonlijn rechtstreeks naar een computer of naar een centraal opgestelde data ontvanger worden overgeleid voor verdere verwerking.



Inl.: Techmation, gebouw 105, Schiphol-O (020) 456955.

## Computers en gelddiensten

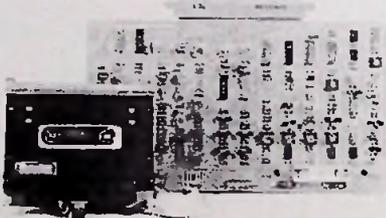
Op het computersysteem IBM 370-168, dat tegen het eind van het vorige jaar bij het girokantoor Arnhem in gebruik is genomen, werd in de loop van 1975 de administratie van alle girorekeningen van dit kantoor overgebracht. Bij het girokantoor Den Haag werd ter vervanging van het IBM 360-50 systeem een computer van het type IBM 370-158 geïnstalleerd. Beide girokantoren zijn thans uitgerust met moderne ap-

paratuur. Bij het girokantoor Arnhem is een machine voor het samenvoegen en enveloppen van afrekeningen en bijlagen geplaatst, die gedurende drie maanden aan een praktijkproef wordt onderworpen. Onderzoek op het gebied van het machinaal lezen van met de hand geschreven cijfers heeft geleid tot het ontwikkelen van een automatische controle-ponsmachine. Bij de RPS werd ten behoeve van de verdere automatisering van de spaaradministratie een nieuw computersysteem in gebruik genomen. Als gevolg van de grote toeloop van kredietvragers moest voor de hypotheekadministratie een tweede office-computer worden aangeschaft.

Inl.: IBM, postbus 9999, Amsterdam (020) 5132376.

## Snelle digitale cassette recorder

Het model 763 van Memodyne is een zeer snelle cassette recorder voor het registreren van digitale informatie op een standaard cassette. Hij bestaat uit een transport, gekoppeld aan een elektronisch servosysteem, dat voor een constante bandsnelheid zorgt van 20...120 inch per s. De eenheid voldoet aan de eisen van de meeste standaard opname formaten, zoals CNRZ, fase encoding en CRB. Het type 763 voorziet in een compleet symmetrisch opnamesysteem, dat in zijn geheel digitaal kan worden bestuurd. De informatie kan op twee kanalen worden opgenomen. De bijgeleverde elektronica zorgt onder andere voor de omzetting van het „einde band“-signaal in een digitale waarde en verhindert, indien gewenst, de zeer snelle werking bij 120 inch per s. De prijs van dit systeem ligt rond de f 2000,-.



Inl.: Klaasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 122555.

## Regeldrukker

De kloof, die bestond tussen enerzijds de serieprinters en anderzijds de complexe, veelzijdige maar ook nogal dure regeldrukkers is door General Electric op elegante wijze opgevuld met de TermiNet 120, een betrouwbare en economische regeldrukker waarvan het mechanische gedeelte voor een groot deel gelijk is aan dat van de TermiNet 300 en 1200. Deze laatste kennen ook in Nederland al vele dankbare gebruikers maar bezitten veel functies, die voor een aantal toepassingen overbodig zijn. Te denken valt aan combinaties met minicomputers, als „hard copy printer“ voor een beeldbuisstation of als deel van een veelomvattend terminalsysteem. Het elektronische gedeelte van de TermiNet 120 is speciaal ontwikkeld voor deze eenvoudige toepassingen en verleent de terminal wat minder mogelijkheden, die echter ruimschoots toereikend zijn voor de genoemde toepassingen. Daardoor is de TermiNet 120 economisch in aanschaf. Deze regeldrukker is leverbaar in twee basisuitvoeringen, namelijk met een afdruksnelheid van 120 regels per minuut en de mogelijkheid zowel hoofd- als kleine letters te drukken en met een snelheid van 180 regels per minuut wanneer alleen hoofdletters voldoende zijn. Het aantal posities

per regel bedraagt 80 of 120. De max. data-transferfrequentie bedraagt 60 000 karakters per s. Afhankelijk van het aantal geprinte karakters per regel kan zelfs de snelheid oplopen tot 340 lijnen per minuut.

Inl.: Datacare, Laan van Vollenhove 2925, Zeist, (03404) 21344.

## Microprocessor

Philips Nederland heeft een microprocessor, type 2650, van Signetics in haar programma opgenomen. Zoals bekend, is de Signetics Corp. in Sunnyvale (Californië) medio vorig jaar tot het Philips concern gaan behoren. Onlangs hebben Signetics en Advanced Memory Systems Inc. (AMS) een samenwerkingsovereenkomst op het gebied van microprocessoren gesloten. Er is voorzien in een zeer nauwe technische samenwerking en in uitwisseling van onderzoekresultaten. Zo zal de Signetics 2650 de eerste zijn van de door AMS te produceren microprocessor-reeks.

In Europa zal de 2650 microprocessor worden geproduceerd in de vestiging van het Philips concern in Southampton. Om aan de vraag op de wereldmarkt te kunnen voldoen staan dus nu drie productiecentra ter beschikking, nl. twee in Amerika (Signetics en AMS) en één in Europa (Philips). Een microprocessor is een universele elektronica bouwsteen, waarbij op één enkel silicium schijfje ter grootte van enkele tientallen vierkante millimeters enkele duizenden elementen zijn samengebracht. Door de microprocessor als basisonderdeel op te nemen in een systeem met geheugens en in- en uitvoerschakelingen ontstaat een kleine computer, een zgn. microcomputer. De toepassingsmogelijkheden van microprocessoren zijn legio. Een greep hieruit per toepassingsgebied met enkele voorbeelden:

**consumentenelektronica:**

TV/radio, huishoudelijke apparaten, speelautomaten, elektronische orgels

**computerindustrie:**

besturing van ponsbandapparatuur, schijfgeheugens, cassette-eenheden, regeldrukkers

**industriëel:**

procesbesturing en -bewaking, automatisch

testen en meten, laboratoriuminstrumenten

**verkeer:**

verkeersregeling, navigatie, motorregeling

(brandstofinspuiting e.d.)

**communicatie:**

data-communicatie en -transmissie, instru-

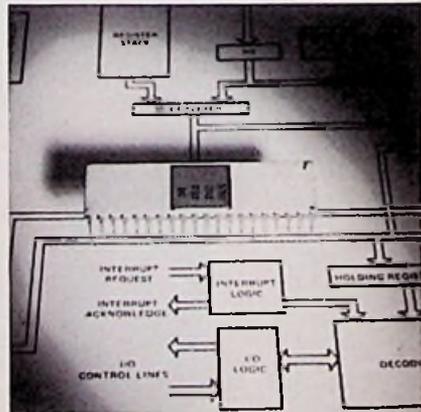
mentatie

En verder rekenmachines, wisselautomaten,

liftbesturing, boekhoudmachines, „intelligen-

te“ schrijfmachines, elektronisch zetten, medi-

sche apparatuur enz.



Inl.: Philips Nederland, Eindhoven (040) 78 37 49.

## Boekbespreking

### Vaste-stof fysica.

IEEE. First European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC).  
Uitg.: IEEE, Stevenage, Engeland, 1975. Publicatie 130.  
130 p. (21 x 29,5 cm), talrijke figuren. Prijs: £ 8.00.

In dit boek zijn 65 referaten opgenomen van 119 auteurs, uitgesproken op de Eerste Europese Conferentie.

Een opsomming van de grote diversiteit van de behandelde onderwerpen valt buiten het bestek van deze bespreking.

Vermelden wij nog dat – gezien het hoge specialistische karakter van de teksten – dit werk enkel toegankelijk is tot universitair geschoolden.

H. S.

### Telecommunicatie.

IEEE. First European Conference on Optical Fibre Communication.  
Uitg.: IEEE, Stevenage, Engeland 1975. Publicatie 132.  
210 p. (21 x 29,5 cm); talrijke figuren. Prijs: £ 10.

Dit werk is een verzameling van een 75-tal bijdragen door niet minder dan 150 geleerden uitgesproken op de Eerste Europese Conferentie over de telecommunicatie via glasvezels.

Uitsluitend ingewijden met een universitaire vorming zullen aangesproken worden door de actualiteit van deze teksten.

H. S.

### Elektronica en schakeltechniek

King R.  
*Elektronic Circuits and Systems.*  
Uitg.: Thomas Nelson and Sons Ltd., Londen, 1975.  
356 p. (15,5 x 23,5 cm), 311 fig. Talrijke tabellen. Prijs: £ 4.95.

Niveau: Hoger technisch en universitair onderwijs.

Dit is een uitstekend werk voor diegenen die reeds een basisopleiding achter de rug hebben over gelijk- en wisselstroomketens, en die nu voor het eerst in contact komen met elektronische ketens. Het boek leidt de lezer in over de eigenschappen en het elektrisch gedrag van de belangrijkste elektronische bouwstenen in schakelketens.

Bij het doornemen van het boek valt de didactische aanpak direct op: eerst wordt een eenvoudige fysische studie gemaakt van de eigenschappen van de halfgeleiders, waaruit dan equivalente schema's van de elektronische bouwstenen worden afgeleid (diode, uni- en bipolaire transistoren,

thyristoren, enz...) Deze equivalente schema's stellen de lezer in staat het gedrag van de ketens te bestuderen voor kleine en grote signalen. Bijzondere aandacht wordt besteed aan de instelling met het oog op de beïnvloeding van het signaal en aan de stabilisatie van het werkpunt.

Verder wordt de invloed nagegaan van de tegenkoppeling op de eigenschappen van zowel digitale als analoge schakelingen. Volgt dan een uitgebreide studie van ketens die belangrijk zijn voor hun toepassing in geïntegreerde schakelingen zoals de darlington, de verschilversterker, de operationele versterker, de poortschakelingen, de verschillende soorten multivibratoren, e.a. Ieder hoofdstuk wordt afgesloten met een serie herhalingsopgaven met stijgende moeilijkheidsgraad en waarvan de meeste oplossingen achteraan in het boek staan vermeld. Tevens kan na ieder hoofdstuk een aangepaste literatuurlijst worden geraadpleegd die een verdere uitdieping van de behandelde stof mogelijk maakt. Stellen wij nogmaals duidelijk, dat het om een inleidende tekst gaat, die geschikt is voor al diegenen die hoger onderwijs volgen waarbij wij ook denken aan afdelingen zoals mechanica en scheikunde.

Dit werk is zowel geschikt voor handleiding in de klas als voor zelfstudie.

Henri Saeys

### Meettechniek

H. Stöckle.  
**Meetapparaten zelf bouwen.**  
Uitg.: Kluwer Technische Boeken B.V. - Deventer, 1975.  
144 p. (14,5 x 21,5 cm) - 67 fig. Prijs: f 18,75.

Meten en testen, handelingen die iedere rasechte elektronicus al eens verricht en die ook voor de beginner noodzakelijk worden als een schakeling niet functioneert. Dit werkje wil een handleiding zijn voor de zelfbouw van enkele meetinstrumenten.

Vooreerst belicht de schrijver het belang van „meten” en vervolgens komen de verschillende meetsystemen aan bod. Gesteund op die principes worden een twintigtal verschillende bouwbeschrijvingen gegeven van eenvoudige tot hoogwaardige meetapparaten o.m. diode- en transistortester, elektronische voltmeter, HF-voltmeter, gestabiliseerde netvoedingen en voedingsapparaten, frequentiemeetapparatuur en generatoren, weerstandsmeetapparatuur, meetbruggen, digitale multimeter enz.

Stippen we nog aan, dat de meeste instrumenten zijn opgebouwd met de modernste onderdelen (IC's). Ook werd niet nagelaten de werking en de ijking van elk instrument uiteen te zetten.  
Een goed werkje voor de amateur-elektronicus.

H. S.

# ONS STANDAARD LEVERINGSPROGRAMMA

**KRISTALL-VERARBEITUNG  
NECKARBISCHOFSHAIN GmbH**  
Kwartsinstellingen voor toepassing op tal van gebieden.  
Kwarts-diskriminatoren.  
Kwarts-filters.

**TELEGÄRTNER**  
Kontaktmaterialen

**KATHREIN**  
Professionele antennes voor VHF en UHF.

**FREI**  
Transformatoren. Ingegoten print-trafos en trafos in vele uitvoeringen.

**HESSING**  
Gestabiliseerde netvoedingen van 220/110 Volt naar 12 of 24 Volt, 5 en 10 Amp.

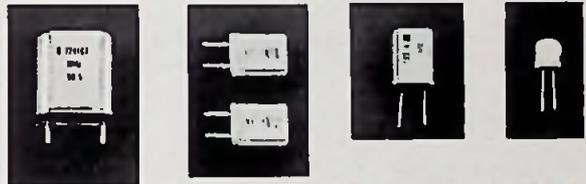
Decoder DT 1.000 en  
Decoder printer DT 2.000  
Digitale 5-toonscode uitleeseenheden.

Digitale klokken die de tijd uitzenden in codes, opgenomen door een bandrecorder.

Alarmeringsapparatuur geschikt voor draadloze overdracht en via de telefoonkabel.

Spraak-kommunikatie apparatuur zoals Teletron mobilfoons, Thomson CSF portofoons, Bell ITT alarmontvangers, meldtafels etc.

*Topkwaliteit telecommunicatie apparatuur, de technische kennis en ervaring, die ook uw individuele problemen op de meest doeltreffende wijze oplost.*



**HESSING  
TELECOMMUNICATIE  
BV**



Groen van Pnstererweg 15 - 17  
DE BILT  
Tel.: (030) 763521 Telex 47617

professioneel meten  
hoeft niet duur te zijn



## automatisch vervorming meten met National voor f. 4.759,-

De nieuwe automatische vervormingsmeter van National meet zeer snel vervorming in het frequentiegebied van 10 Hz tot 200 kHz met een nauwkeurigheid van 0,1% volle schaal.

### wat doet de VP 7701-A automatisch?

- het instrument kiest automatisch het meest gunstige meetbereik, dat wordt aangegeven in mV, V of dB door een 3-digit LED display
- De VP 7701-A verstemt automatisch de frequentie van het te meten signaal, wanneer de grondfrequentie is afgenomen tot minder dan 10%.
- de niveauregelaar aan de ingang brengt het meetsignaal automatisch terug tot het juiste niveau.

Verder heeft dit instrument een AC/DC penrekorder uitgang. Prijs f. 4759,- exkl. btw.

### de VP 7702-A

National maakt ook een niet-automatische vervormingsmeter, de VP 7702-A. Deze meter is geweldig nauwkeurig: 0,01%. Prijs f. 5735,- exkl. btw.



**KONING EN HARTMAN**  
elektrotechniek b.v.,

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*

professioneel meten  
hoeft niet duur te zijn

## Boekbespreking

### Elektroakoestiek

Wirsum S.  
Mengpanelen en mengpaneelen-  
heden  
Uitg.: Kluwer Technische Boeken  
B.V. - Deventer, 1975.  
118 p. (14,5 x 21,5 cm), 64 fig. Geïllustreerd. Prijs: f 15,75.

Niveau: doe-het-zelvers en beginners.

Uit het Duits vertaald en bewerkt door J. H. M. Goddijn. Dit is een uitgave die door vele jongelui, doe-het-zelvers en amateurs, met enthousiasme zal worden onthaald omdat het hen in staat stelt een meningeenheid naar „maat“ te realiseren tegen een kostprijs die aanzienlijk lager ligt dan die van hun industriële broertjes. De ontwerpen gaan van eenvoudige toestellen tot eenheden met uitgebreide mogelijkheden, die veel op professionele apparaten gelijken en die nog verder kunnen worden uitgebreid met allerlei technische snufjes zoals een nagalmenheid, een dynamiek-compressor, e.a.

De verschillende schakelingen worden duidelijk ontleed. Bouw en bedrading op gaatjesbord, printplaat of Verobord worden besproken, en van de nodige praktische tips voorzien. De gebruikte elementen zijn normaal bij de radiohandel te verkrijgen.

Dit werkje bevat echter nog veel meer. Zo wordt antwoord gegeven op de vragen „waarom“ en „wat“ er moet worden gemengd. Vooral over het probleem van de geluidsbronnen, waaronder de microfoons en de platenspelers, worden uitgebreid behandeld. Verder nog enkele hoofdstukken over de meest voorkomende aansluitingen, de decibel, de stereotechniek en de voeding. Bedoeld als handleiding voor de hobbyist en de amateur, die zich niet louter tevreden stelt met het „slaafs“ nabouwen, maar die het „hoe“ en het „waarom“ van zijn zelfbouwapparaat wil kennen.

Henri Saeys.

### Telecommunicatie

Vastenhou J.  
Kortegolfgids.  
Uitg.: Kluwer - Deventer, 1974.  
136 p. (14,5 x 21,5 cm), 70 fig. Prijs: f 24,75.

Niveau: voor radio-amateurs.

Uitgegeven in de Kader-Reeks en geschreven door een radio-amateur met meer dan 20 jaar praktische ondervinding in het kortegolfg gebied, is dit werk geheel aangepast aan de huidige stand van de ontwikkeling. Indien wij nu bedenken dat meer dan 2000 omroepzenders 24 u op 24 u bedrijvig zijn in de acht golflengtegebieden tussen 10 en 50 meter, dat meer dan 400 000 radio-amateurs van de ene pool tot de andere met elkaar in radio-contact kunnen treden, dat miljoenen mensen dagelijks de we-

relduitzendingen beluisteren ... dan is een betrouwbare gids, die zowel de geïnteresseerde leek als de hobbyist wegwijs maakt in wat zoal kan worden „binnengehaald“, steeds een welkome gast.

Zo vernemen wij meer over de frequentiegebieden en de omroepbanden welke internationale conventies het radioverkeer regelen en hoe de ionosfeer de korte-golf propagatie beïnvloedt. Tevens komen we te weten waarom de KG-ontvangst wordt gestoord. Antennes, voedingslijnen en ontvangers behoren tot de noodzakelijke attributen van een radio-installatie. Enkele in de praktijk getoetste zelfbouwprojecten worden beschreven. Het selecteren van de band en het juiste moment van beluisteren vraagt een zekere ervaring. Verder vernemen wij meer over het rapporteren en het DX-en.

In de appendix allerlei over draad- en spoelgegevens, over het afregelen van ontvangers, DX-termen, dB's, enz. De technische verklaringen zijn beknopt en eenvoudig gehouden, wat uiteraard de volledigheid schaadt. Wel is dit boek een knappe handleiding voor de leek en de hobbyist die zich niet met technisch willen bekwamen, maar die verder willen doordringen in de fascinerende en de geheimisvolle wereld van de kortegolft-ontvangst.

Henri Saeys

### Digitale technieken.

Heim K. en Schöffel K.  
Binäre Schaltwerke (Aufgaben und Lösungen)  
Uitg.: Siemens AG., Berlijn, 1974.  
192 p. (15 x 21,5 cm), 124 fig. 62 tabellen. Prijs: DM?

Niveau: MTS- en HTS-ers die vertrouwd zijn met de schakelalgebra.

Tweede bewerkte uitgave, waarin de auteurs aan de hand van vele praktische problemen leren hoe de eenvoudigste (digitale) schakeling kan worden ontworpen met een minimum aan elementen.

In een eerste deel worden bondig de basisbegrippen en de formules van de Boolese algebra opgefrist; tevens wordt de binaire codering van letters en cijfers, alsmede de optelling en aftrekking van binaire getallen behandeld.

In het tweede deel worden schakelnetwerken ontworpen, uitgaande van reëel gestelde problemen. Voorbeelden zijn: een halve en een hele optelschakeling, een 4-bit-optelschakeling, codeer- en vergelijkingschakelingen.

Het derde deel bevat heel wat meer ingewikkelde opgaven waaronder de multivibratoren, de registers, de schuifregisters, de binaire tetschakelingen, enz.

Het laatste deel vormt als het ware een synthese-oefening waarin wordt nagegaan hoe gegevens worden verwerkt.

Dit werk zal zeker zijn nut afwerpen voor diegenen die reeds een theoretische basis bezitten over schakelalgebra, maar die hun kennis willen ondersteunen en aanvullen met voorbeelden uit de praktijk.

Henri Saeys.

## Brochures

**Simac Electronics, Steensel:** Sweeper, dec. '75, no. 2, Teac instrumentatie recorders, methode voor het vastleggen en interpreteren van meetwaarden, snelle transient recorder, automatisch teststelsysteem voor subsamenstellingen, platina weerstand thermometer met hoge nauwkeurigheid, modulen voor meet- en regeltechniek, 50 MHz oscilloscoop met twee kanalen.

**Klaasing-Reuvers, Breda:** catalogus van 16 pag. over dunne film weerstandnetwerken van *Analog Devices*, gratis verkrijgbaar. Beschreven worden 10 reeksen van netwerken voor algemene toepassingen, 12 series nauwkeurige ladder netwerken, complete kits voor de ontwerper en specificaties voor het ontwerp en verpakken van netwerken naar klantenspecificatie. Behandeld worden o.m. de volgende gegevens: gegarandeerde nauwkeurigheid, schema's, de diverse behuizingen en de diverse filmsystemen en bonding technieken.

**Philips, Eindhoven:** hobbyscoop no. 13, dec. '75. Tele spel, elektronisch regelen van TL verlichting met speciale armaturen, theorie voor hobbyisten, het zenuwcentrum van de omroep, kasten voor elektronische apparaten, gemeenschappelijke voeding voor meng- en eindversterker, licht in het aquarium, voeding uit het boordnet, schakelen met dioden, schuifpotmeters, 10 W luidsprekers met frontje, onderdelen pakketten, boeken.

**Canon, Amsterdam:** news no. 12/75, 35 mm. camera's voor de Olympische Spelen, art in the picture, hulpmiddel voor slechtzienden.

**DEC, Utrecht:** 's werelds grootste internationale film distributiekantoor krijgt informatie van haar bijkantoren m.b.v. computers.

**Koning & Hartman, Den Haag:** telecomunicatie visie no. 1/75, introductie van 12 portofoons, elektronisch communicatiesysteem voor de Utrechtse politie, brandweer aanvalsplannen digitaal registreren en snel terugzoeken, zendvermogen en reikwijdte van de basisstations van mobilfoonnetten, draagbare mobilfoons, no. 2/3, dec. '75, vliegtuigen van Marine-vliegveld sneller van start bij reddingsacties op zee door verbeterde communicatie. Stem-Lite op ongevalwagens van gemeentepolitie Amsterdam, organisatie van K&H, antennes voor mobiele radiocommunicatie, lampenmatrices voor verkeersgeleiding, radarsnelheidscontrole vermindert aantal dodelijke ongelukken.

**ITT Standard, Den Haag:** electrical communication, vol. 50 no. 4/75, vliegtuigcommunicatie en navigatie, bakens, vliegtuigapparatuur, landingshulpen, grondapparatuur, radar.

**Siemens, Den Haag:** Zeitschrift 12/75, Desy-10 jaar ontwikkeling bij het elektronen-synchrotron, voor de afbuiging en focussering van elektronen en positronen in het dubbele ringgeheugen Doris gebruikt men uiterst gestabiliseerde magneetvelden, opgewekt door een zeer preciese stroomregeling door de magneten, Pluto is een voorbeeld van een grote supra geleidende magneet, 25 jaar pulsmodulatie techniek bij Siemens, voor de brandweer zijn in systeem EZ 2000 centrale meldkamers met gegevensverwerkende apparatuur ondergebracht, programmeerbare datalogger voor Simos 21, software voor de procescomputer 330, opzet van procescomputer 300-16 bit, mogelijkheden met het procesregelstelsysteem Simatic C3.

**Philips, Eindhoven:** service-documentatie voor KTV behandelt de tweede generatie ultrasonische afstandbediening.

**Koning & Hartman, Den Haag:** data bits, applicatie bulletin op het gebied van datatransmissie, no. 9, besteedt aandacht aan de rol, toepassingen en mogelijkheden van test- en meetapparatuur in datacommunicatienetwerken.

**Rodelco, Rijswijk:** componenten catalogus 1976, 54 produktgroepen, 38 vertegenwoordigingen, ca. 470 pag., mix van Engels, Nederlands en Duits, prijs f 15,- incl. BTW, overzichtelijk, veel tabellen en afb.

**Hewlett Packard, Amsterdam:** component news dec. 75, 3W silicium dubbele drift Impatt dioden voor de C-band, subminiatur rode LED's voor plaatsing in de rij met hart-hart-afstand van 2,54 mm, microgolfschakelaars voor 0,1...18 GHz, HiRel LED's in rood, geel en groen, laag-profiel LED's.

**OAK, Emmen:** laag-profiel toetsbord-schakelaars met ingebouwde LED, serie 415, vierkante toetsen in wit, grijs, blauw en zwart; verder zijn er nog de normale toetsbordcontacten in allerlei uitvoeringen voor o.a. randapparatuur en kantoor machines in de series 400, 475.

**AEG, Amsterdam:** halfgeleider informatie 2-75, 7-segment LED uitleeseenheid met 13 cm cijferhoogte COY 91. No. 3-75 behandelt de monolithische geïntegreerde nulspanningschakelaar U 117 B. No. 4-75 geeft een voorbeeld van een NiCad acculader met de nulspanningschakelaar U 106 BS. Er is een overzichtsbrochure van het optische elektronica programma (zichtbare LED's en displays, infrarood dioden en combinaties, koppellementen), fototransistoren, fotodioden en elementen, fotoschakelaars, combinaties. Voor lichtwijzers zijn „platgeslagen" LED's ontwikkeld, die een raster van 2,5 of 5 mm hebben, typen V 146 P, V 147 P en V 148 P (rood-geel-groen).

**Brandsteder, Badhoevedorp:** Sony view finder, jan. 76, optimalisering technische service, video articulatie, videocamera met verbeterde eigenschappen, kwetsbaarheid vidicon, elektronische video montage recorder.

**Philips, Eindhoven:** T & M news, vol. 3 no. 6, PAL TV patroongenerator, schakelende voedingen, synthesizers als LF signaalgeneratoren, TV kleuranalyse, ontwikkeling en testen van een 120 M bit multiplex systeem m.b.v. de PM 3400 sampling scope. Het meten van mechanische grootheden is vastgelegd in een catalogus van 208 pag. Het T & M supplement behandelt het meten van AC en RMS waarden.

**Friden, Amsterdam:** Singer/Friden krant, no. 4-1975, factureren vanuit magneetschijf, programma's voor interactieve kasregisters, salarisprogramma pakket voor systeem 10, software voor de 1500-serie schijvensystemen, kassaterminals, samenwerking met servicebureau EAR, groeimogelijkheden systeem 10 serie 110 en gebruikersclub, Chemproha en systeem 10.

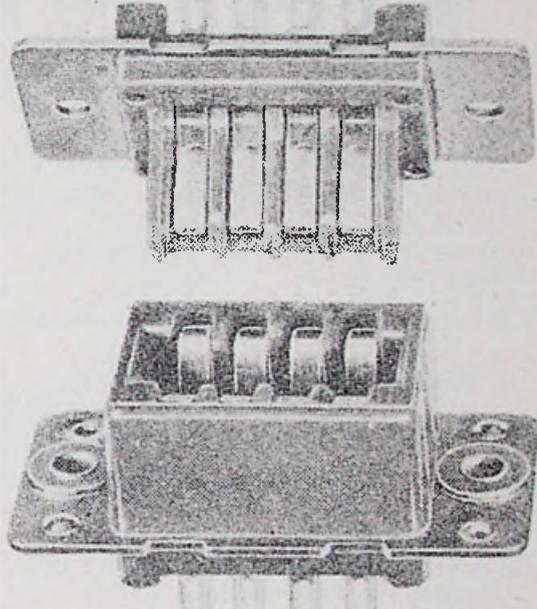
**Geveke, Amsterdam:** analoog en digitaal aanwijzende gaussmeters van *RFL Industries Inc.* met referentiemagneten.

**Inelco, Amsterdam:** CMOS verhouding vermenigvuldigers (rate multipliers) voor de synthese van digitale functies, toepassingen van de RCA MW 7001 ID RAM, introductie van de RCA COSMAC microprocessor, sturing voor de RCA GTO (gate turn off) thyristoren, werking GTO, voorbeelden met de CMOS CD 4093 B schmitt trigger.

**Corning Glass Works, New York:** product news, minidip tantalium condensatoren, ruimtetelescoop voor de space shuttle, SMS heeft een monolithische bipolaire microprocessor ontwikkeld, ijzeroxide fotomaskers gebruiken een glasfilm als substraat, soldeerbaar glazen plaatjes voor LCD's in poedervorm kunnen bij een lage temperatuur worden afgedicht.

# DE RODE RAKKERS VAN McMURDO

bekennen overduidelijk kleur, maar passen zich zonder meer aan.



Helaas blijkt dit niet uit deze zwart-wit foto. U kunt er echter zelf achter komen door ze in huis te halen.

Ze zijn in voorraad, klaar voor verzending.

McMurdo's rode rakkers bieden:

- sterk nylon basismateriaal.
- 8, 6, 24 of 32 vergulde contacten
- lichte, konstante kontaktdruk.
- zeer lage overgangswaerstand.
- chassis- of kabelmontage.
- geanodiseerde, aluminium beschermkappen voor top- of zij-invoer van de kabel.

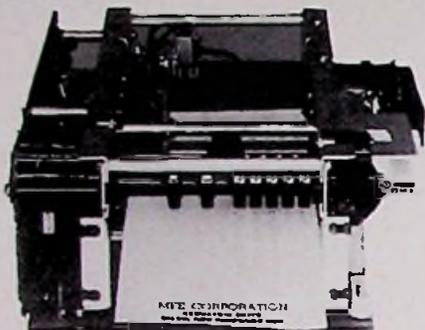
 de buizerd electronica bv

den haag - 2011 postbus 1702 telefoon (070) 46 95 09

# COMPARE

Our ticket printout with any paper tape

## MEFE



- |                                                                              |                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ease, speed & convenience of TAB card plus 2 copies | <input type="checkbox"/> Floating decimal point and column suppression |
| <input type="checkbox"/> Absolute optical encoder                            | <input type="checkbox"/> Special character wheels                      |
| <input type="checkbox"/> 12 VDC or AC power line                             | <input type="checkbox"/> Low peak power                                |
| <input type="checkbox"/> Indexing of up to 28 lines by 11 columns            | <input type="checkbox"/> Printing mechanism available to OEMs          |
| <input type="checkbox"/> Accepts pre-printed tickets                         | <input type="checkbox"/> Accepts BCD parallel inputs                   |
| <input type="checkbox"/> Accurate line registration                          |                                                                        |

Call or write R. EITING for discussion of your application.

**TELELEC AIRTRONIC**

Kruislaan 235, Amsterdam, tel. 020-92 87 66

## LANDRÉ & GLINDERMAN NV

DIEMEN DEN HAAG HENGELO VIANEN

zoekt voor haar dochteronderneming IN-TECHMIJ BV te Den Haag een

### TECHNISCH VERTEGENWOORDIGER

die kan verkopen. Het verkoopprogramma bestaat uit elektronische meetapparatuur, electronica voor toepassing in de kernfysica en spectrometrie, datatransmissie- en dataverwerkingsapparatuur.

Tot de afnemerskring voor deze apparatuur behoren laboratoria van universiteiten en technische hogescholen en vergelijkbare sectoren van de industrie. Enkele jaren verkoopervaring en een technische opleiding die voldoende is om de nodige artikelkennis te verwerven zullen daarbij een goede uitgangspositie bieden voor de toekomst.

Voor de verkoop van deze apparatuur is ondersteuning door een deskundige service aanwezig.

Voor nadere inlichtingen of sollicitatie kunt u zich telefonisch of schriftelijk wenden tot Landré & Glinderman N.V., Afd. Personeelszaken, Visseringweg 40, Diemen. Tel. 020-904911, toestel 149.

### Brochures

**Siemens, Den Haag:** Siemens heeft het Informatieverwerkingsstelsel 7.000 uitgebreid met de centrale eenheid 7.722. Het MOS geheugen kan worden uitgebreid van 64 kB naar 224 kB, instructiepakket met 169 instructies, compatibel met het Siemens stelsel 4004. Data-overdracht snelheid 1,4 MB per s. Model 7.730 heeft een 96...320 kB geheugen, verwerkingsnelheid 3 MB per s.

**Inelco, Amsterdam:** nieuwsbrief jan. 76. RCA thyristoren met flexibele draden in geïsoleerde behuizing, netentree met zekering en filter, krimpconnectoren, CW injectie lasersysteem, optische componenten, 18 mm silicium target vidicon, COSMAC 8-bit microprocessor, Intel microprocessors, Fairchild 8 bit microprocessor, Arsycom microprocessors, TRW avalanche zenerdiodes, hoogspanning silicium vermogentransistoren voor schakeltoepassingen, 8 bit prioriteitcircuit CD 4532, Burroughs zelf-afstane platte paneel indicatoren in kit-vorm in een drietal uitvoeringen, gereedschap voor krimpconnectoren.

**Semikron, Wormerveer:** overzicht thyristor-diode modulen uit de Isopak serie voor het samenstellen van bruggelijkrichters.

**Lindeteves-Jacoberg, Amsterdam:** overzicht Riken Denshi transient time recorders, 13 modellen in 1- of 2-kanalen uitvoering, de bemonsteringstijd per woord bedraagt minimaal 0,1 µs. Er zijn typen met ingebouwde oscilloscoop en registratierecorder. Toepassingen worden besproken. De brochure is Japans- en Engelstalig.

**Vitronic, Voorburg:** brochure laboratoriumwagens en wandcontactdozen rails (4...17 wandcontactdozen met randaarde) van M. Knürr KG, met 2,5 m aansluit-snoer, met of zonder schakelaar/zekering automaat. Overzicht Texscan Corp. programma zwaai-generatoren, monitoren, RTV afstem-testsystemen, spectrum analyzers, kabel TV en CAI testinstrumenten, coaxiale componenten, HF oscillatoren, band- en laagdoorlaatfilters, lopende golf buisversterkers, brede-bandversterkers.

**Geveke, Amsterdam:** neon signaallamp in 6 kleuren, rond of vierkant, boorgaten 14, 21 en 30,5 mm, aansluitmogelijkheden voor solderen, schroeven en steken (AMP).

**Varlan, Amsterdam:** fotovermenigvuldigerbuizen voor enkele foton detectie en lasercommunicatie.

**Hewlett Packard, Amstelveen:** journal, jan. 76, automatische selectieve niveaumeting voor meerkanalen communicatiesystemen met frequentie synthesizer, onder microprocessor besturing. Real-time multi-user Basic.

**Famatra, Breda:** overzicht zeners, transistoren en piekspanningonderdrukkers (TransZorbs) van General Semiconductor Industries, samengevat in een 56 pag. tellende brochure.

**Klaasng-Reuvers, Breda:** isolatie en instrumentatie versterkers in 16 pag. tellende brochure, met de toepassingen, theorie en keuze van enkele- en veelkanalen isolatie- en instrumentatieversterkers, met specificaties en definities, gratis verkrijgbaar.

**Elspec, Overveen:** uitgebreid overzicht rijfletters en cijfers van Charpak Rotex.

**Friolanda, Leiden:** Salora brochure HiFi en TV-apparatuur uit Finland.

**Tekelec Airtronic, Amsterdam:** catalogus miniaturschakelaars.

### Zakennieuws

**Malchus, Rotterdam,** is industrieel distributeur voor Philips elektronenbuizen en halfgeleiders. Het voorraad assortiment professionele elektronenbuizen is aanzienlijk uitgebreid, zodat men hier meestal terecht kan voor kleine aantallen.

**FH Valzel, de Kempenerstraat 82, postbus 82, 1033, Oegstgeest (071) 154225** heeft per 30-11-1975 de vertegenwoordiging van ODU-Kontakt, fabrikant van meerpolige connectoren en stekers, overgenomen van Chronomat, Enschede.

**GSA Nederland, postbus 246, Roermond (04750) 12755** is gestart met de verkoop van aluminium behuizingen uit Duitsland. Seriefabricage is mogelijk.

**Aryans Electronics, Westerlaan 28, De Bilt (030) 761686** gaat zich naast het ontwikkelen van eigen producten en het fabriceren van kleine series bezighouden met het ontwikkelen van speciale medisch-elektronische en fysische apparatuur. Men is gespecialiseerd in telemetrie-systemen (HF en LF, analoge/digitale data transmissie).

**Sonopresse, postbus 751, Rotterdam-20** produceert een HiFi-Flexidisc voor handel, industrie, reclame, uitgeverij en de educatieve sector, nu te leveren in vierkleurendruk (ASCP) of zwart/wit, een andere met een speelduur van 15 minuten per kant (UGS). Voor een LP komt men dan op 50 minuten per kant.

**Geveke, Amsterdam,** heeft de vertegenwoordiging van DEF (Detection Electronique Française), producent van brandmeldsystemen, brandkleppen en terreinbeveiligingsystemen. Vertegenwoordiging voor de Benelux van Iskra producten, waaronder relais.

**Bodamer, Zaandam:** vertegenwoordiging voor de Benelux van Viking Industries Inc., fabrikant van connectoren, o.a. snap-lock typen, naast militaire toepassingen ook voor de professionele industrie en medische elektronische industrie.

Het telefoonnummer van Vekano, Eindhoven is gewijzigd in 040-810975.

**Kreiser-Import, Joan Maetsuyckerstraat 257, Den Haag:** vertegenwoordiging van Data Inc., VS, voor de Benelux, uitgeverij van D.A.T.A. BOOK, referentie handboeken voor elektronici. De nieuwste uitgave is het microcomputer databook, waarin alle bekende fabrikanten zijn opgenomen, ca. 100 systemen en 1000 componenten en software producten. Verschijnt 2x per jaar, nieuwste ontwikkelingen worden toegevoegd. Prijs: \$ 58,80 per jaar (2 uitgaven). Men kan zich desgewenst abonneren. Levering geschiedt rechtstreeks uit de VS. Bevalt een uitgave niet, dan kan die binnen 30 dagen worden geretourneerd naar bovenstaand adres.

**The Institution of Electrical Engineers, p.o. box 8, Southgate House, Stevenage, Herts, SG1 1HQ, Engeland** wil vanaf sept. '76 gespecialiseerde technische kwartaal-tijdschriften uitbrengen in de Engelse taal - het betreft hier de onderwerpen: Microwaves, optics and acoustics (MOA), Electronic circuits & systems (ECS) en Solid-state & electron devices (SSE D). Inlichtingen bij het marketing department.

**Adreswijziging:** Leuvec, Korenbloemstraat 40, postbus 70, 2315 Stolwijk (01824) 2035/1661, telex 26.401 Intexnl.

**Diode, Utrecht:** opname van de LSI-11 microprocessor van Digital Equipment Corp in het verkoopprogramma.



# Troef 10

Industrieel distributeur Vekano houdt de componenten van 10 grote concerns in voorraad voor u. Geruststellende wetenschap wanneer u topfabrikaat als troef wilt uitspelen.

## Vekano's Upper-10

**PHILIPS-SIEMENS-GENERAL ELECTRIC  
TEXAS INSTRUMENTS-S.T.C.-SPRAGUE  
GÖHRE-FINDER-BURNDY-STEGMANN**

*Behuizingen, Schakelaars, Kabelschoenen, Relais,  
Connectors, Weerstand, Condensatoren,  
Halfgeleiders, Integrated Circuits, Opto Electronica.*

VEKANO B.V.  
DAALAKKERSWEG 2  
EINDHOVEN  
TELEFOON 040-810975\*  
TELEX 51168 (NOLTE)



# een functie-, sweep-, en pulsgenerator in één!



Kunt u met uw generator een sinus, blok, driehoek en zaagtand van 0,002 Hz produceren en daarbij nog sweepen ook? De Krohn-Hite 5200 wel. De 5200 is 0,002 Hz tot 3MHz functie-, sweep- en pulsgenerator, die als 'gewone' functiegenerator dienst kan doen en daarnaast tevens gebruikt kan worden als pulsgenerator. De sweepgenerator geeft hierbij de pulsheralingsfrequentie, de hoofdgenerator de pulsbreedte.

Model 5300 is gelijk aan dit instrument, echter met een keuzemogelijkheid van lineaire of logaritmische sweep.

De 5200 en 5300 zijn maar enkele apparaten uit de lijn functiegeneratoren van Krohn-Hite, die van eenvoudige modellen van rond f1000,- oploopt tot de meest uitgebreide en programmeerbare functiegeneratoren.

Wilt u meer weten?  
Schrijf of bel even naar  
de GEN. INSTR. DIV. van:

**C.N.Rood B.V.**

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100  
TELEF 070-996360 - TELEX 31238

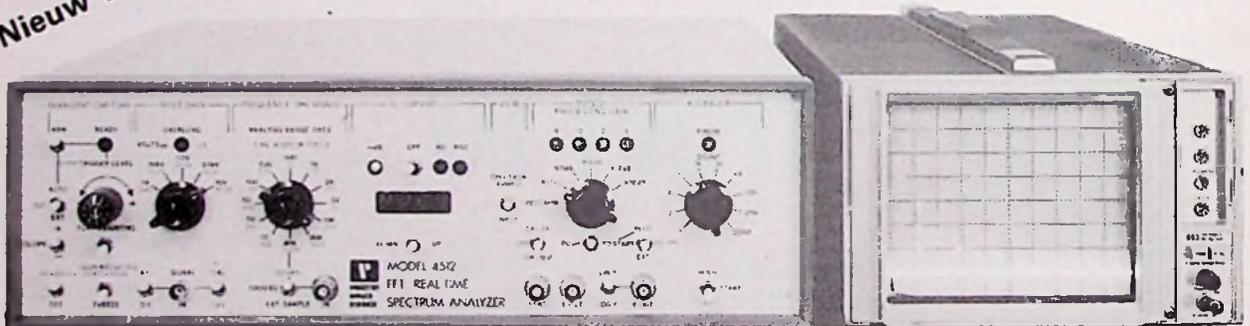


P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus.

RK-23763

Nieuw van PAR

## MODEL 4512 FFT



### Real time spectrum analyzer

Princeton Applied Research Corp., erkend leider in signaal processing instrumentatie, introduceert het Model 4512 FFT Analyzer, een lichtgewicht en laag geprijsde REAL TIME SPECTRUM ANALYZER. Enkele kenmerken:

- 12 frequentie bereiken van DC - 10 Hz tot DC - 40 kHz (optional DC - 0,5 Hz; DC - 100 kHz)
- Geeft gelijktijdig over 512 punten spektruminformatie
- 60 dB twee-tonen dynamisch bereik
- Real time analyse tot 16 kHz (FFT updated elke 35 msec)
- Transient capture en spectrum uitmiddeling
- LED cursor voor frequentie en amplitude
- Laat gelijktijdig zien: Signaal (tijd), over 1024 punten. Spektrum (freq.), over 512 punten

Vele toepassingen, waaronder: vibratie studies, controle van motoren, analyse stemgeluid, onderwater geluid, analyse biomedische signalen, stromingsdynamika, analyse van communicatie signalen, oceanografie, geofysika, radio-astronomie, enz.



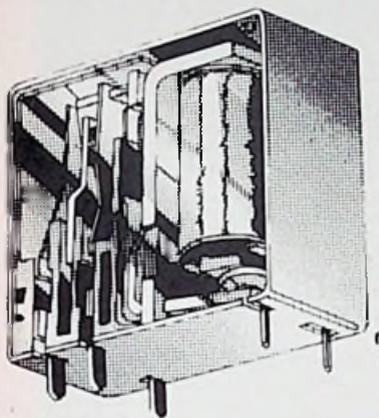
**PRINCETON  
APPLIED  
RESEARCH**

Voor meer informatie of een demonstratie:  
PRINCETON APPLIED RESEARCH HOLLAND

Postbus 86, Nieuwegein. Tel.: 03402-5112 of 6275

# SIEMENS

## Printrelais E, schakelvermogen 3750 VA voor f. 3,65



voor staande ...

Wat dacht u van f 3,65 netto, excl. B.T.W. bij een afname van 50 stuks? En bij grotere aantallen zelfs nog lagere prijzen? Ah, u denkt nog niets voordat u ook de technische gegevens heeft gezien. Groot gelijk. Maar ook die mogen gezien worden:

- één wisselcontact
  - schakelspanning max. 250 V=
  - schakelstroom max. 15 A
  - continuïteit 8 A
  - schakelvermogen 3750 VA
- en vooral dat laatste is zeer opmerkelijk bij die prijs.

### Twee uitvoeringen

Het printrelais E meet 10,2 x 24,5 x 27,9 mm. Er zijn Twee uitvoeringen, namelijk voor staande en voor liggende montage. De benodigde oppervlakte op de print is minimaal 10,2 x 27,9 mm.

Laten we nog even terugkomen op de technische eigenschappen.

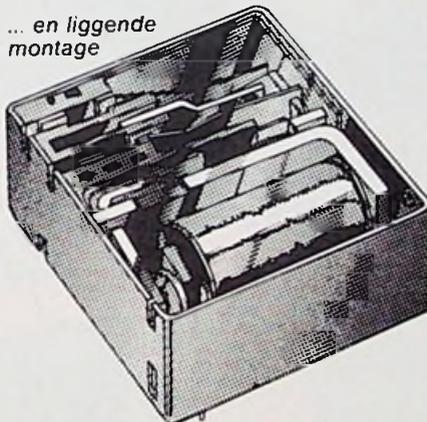
Graag wijzen we u op de volgende normen: VDE 0435/9.62 en VDE 0804 g. 14/4.65. Het printrelais E voldoet aan deze normen, hetgeen voldoende garantie is voor de mechanische- en elektrische eigenschappen.

### Toepassingen

Het printrelais E leent zich bijzonder goed voor toepassingen in de meet- en regeltechniek.

We denken hierbij aan verwar-

... en liggende montage



mingsinstallaties. Temperatuurregelingen. Het inschakelen en beveiligen van magneetkleppen. En last but not least de vele toepassingen in de zogenaamde entertainment-industrie.

### Uit voorraad

Natuurlijk zijn ook deze relais uit voorraad leverbaar. En grote aantallen van b.v. 100.000 stuks en meer leveren wij u binnen enkele maanden.

### Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringcomponenten/

070 - 78 2745

halfgeleiders/ gelijkrichters/ opto-elektronische componenten/ integrated circuits/ sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694

Polaire en neutrale relais w.o.: printrelais/kamrelais/reedrelais/ industrierelais/synchro's/schellen/ connectors/elektromech. computer-componenten/schakelaars

070 - 78 2748

printed circuits/multilayers/assemblies/ elektronische subunits

### Siemens Componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam  
tel.: 020-369321 - 325277  
volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Amsterdam  
tel.: 020-254022  
elektronenbuizen en halfgeleiders;

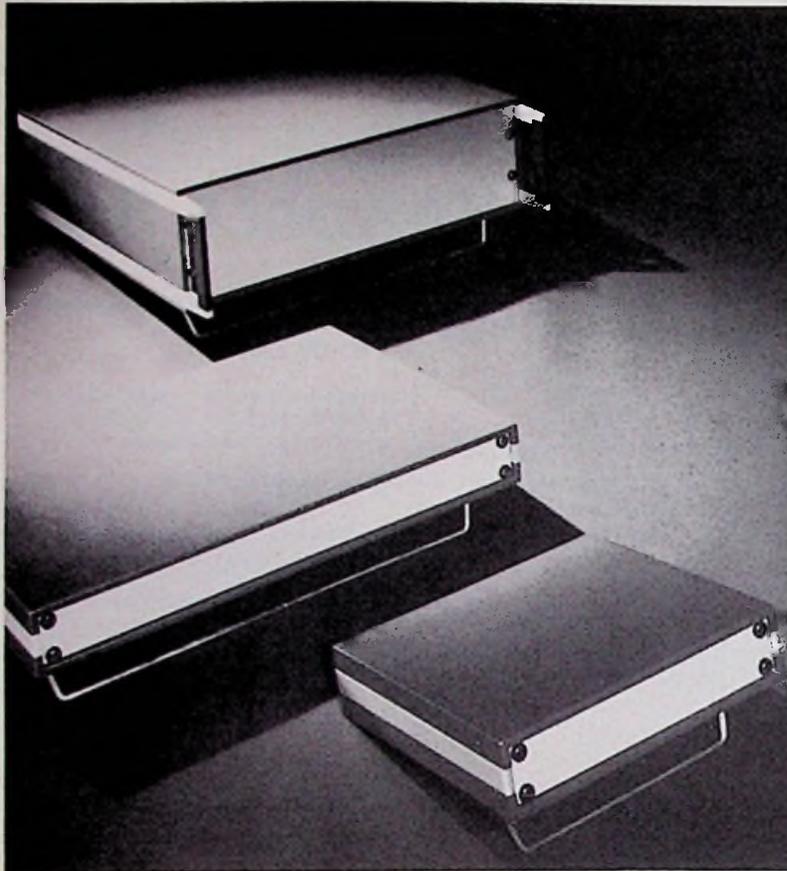
Pasterkamp Electronics B.V. Wormerveer  
tel.: 075-281605 - 282462  
LSL IC's;

Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975  
zwakstroomrelais.



Siemens Nederland N.V.  
Postbus 1068 - Den Haag  
Tel. 070 - 782 782.  
Telex 31373

# Componenten van Siemens een slagvaardig programma



# er zijn nu IMcases

IMcases ... een serie instrumentkasten nieuwe stijl, gemaakt door Imhof-Bedco, in voorraad gehouden door van Reijssen Elektronika. Zij zijn niet alleen zeer elegant van uiterlijk, maar ook functioneel en met de vanouds van Imhof-Bedco bekende stevigheid. Een voordeel van alle serie „A” en „B” IMcases is de uiterst eenvoudige wijze waarop de bovenkant van de kast afgenomen kan worden, voor een snelle service zonder de apparatuur uit de kast te nemen. Vraag vrijblijvend nadere gegevens onder opgave van nr. A 75

**Van Reijssen  
elektronika b.v.**

„specialisten in elektronika-onderdelen”

showroom en balie: Schlegweg 73, Delft  
postadres: postbus 5005, Delft  
telefoon: 015-569216  
telex: 32624 reys nl

APPLIDATA b.v. is een jong snel groeiend bedrijf, dat zich bezig houdt met de verkoop van data- en tekstverwerkende apparatuur op de Nederlandse markt. In verband met uitbreidingen in ons leveringsprogramma zoeken wij op zeer korte termijn:

## 2 service technici

voor service activiteiten in de buitendienst.

Kennis van en ervaring met digitale technieken en elektro-mechanische randapparatuur zijn een vereiste.

Sollicitaties, schriftelijk of telefonisch worden gaarne ingewacht door de heer G. Piepers.

Telefoon tijdens werkuren: 070 - 54 03 00.  
na werktijd: 01727 - 29 72.

**APPLIDATA** APPLIDATA B.V.  
VAN LENNEPWEG 26  
DEN HAAG

TEKELEC TA AIRTRONIC

**O  
P  
G  
E  
L  
E  
T**

"Stoet U regelmatig met electronica"  
En werkt het niet  
altijd naar behoren,

schakel dan over op,

"E & L"  
breadboard  
systemen

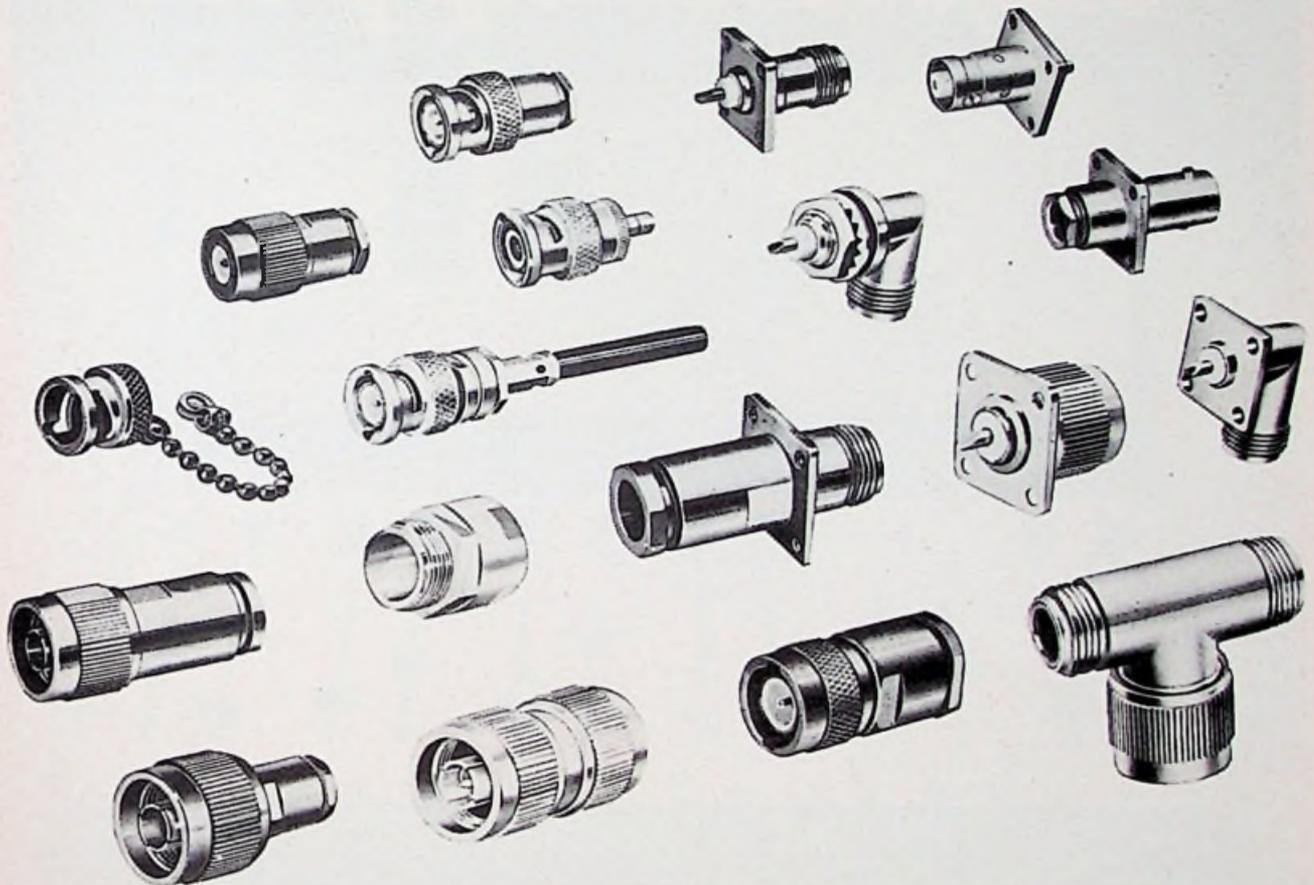


met:

- zilvernickel contacten waardoor uiterst betrouwbaar en zeer lange levensduur.
- uitgebreide zuiver educatief gerichte begeleiding in de vorm van Bugbooks, I en II digitale technieken, IIIA en IIIB microprocessor interfacing (592 pag.) (ook apart verkrijgbaar).

**TOPKWALITEIT**

# radiall



Subminiatuur (SMB-SMC)  
RiM (SMA)  
BNC-BNC 75 ohm-TNC  
N-UHF-C-HN-LC  
Multi-microconnectors  
Micro-miniatuur (Microcllic)  
Tweedraads-afgeschermd

Kompleet gemonteerde  
kabels  
Hoogspanningsconnectors  
Relais  
Omschakelaars  
Diodeschakelaars  
Kunstbelastingen

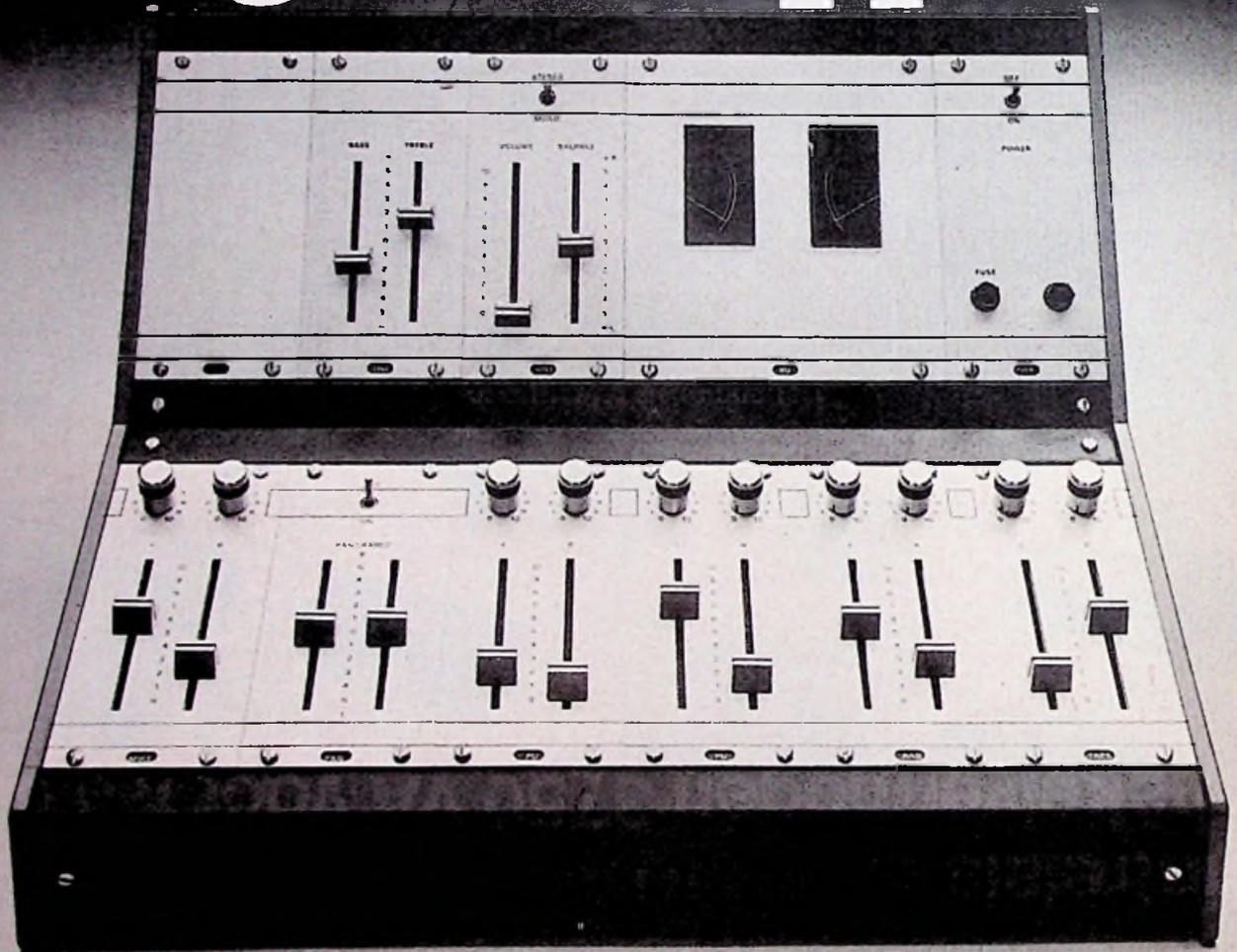
Verzwakkers  
Detectoren  
Richtkoppelingen  
Circulatoren  
Isolatoren  
Reflectometers  
Wattmeters



## CGE nederland bv

Koninginnegracht 64 - postbus 1860 - 's-Gravenhage  
telefoon 070-608810 - telex 31045

# 'n mengversterker met professionele eigenschappen



## Philips mengversterkers voor zelfbouw:

- Keuze uit 11 zelfbouweenheden, compleet met alle elektronische en mechanische onderdelen.
  - Tal van combinaties mogelijk. U bouwt precies die mengversterker die u wilt hebben.
  - Zeer lage vervormingscijfers. Gemiddeld 0,05% bij nominale uitgangsspanning.
  - Hoge signaal-ruisverhoudingen. Bijvoorbeeld -59 dB voor de microfoon-voorversterker.
  - Oversturing mogelijk tot ver boven de opgegeven maximum-waarden.
  - Stevige kast met toebehoren leverbaar, geschikt voor maximaal 12 eenheden.
- Een brochure met gedetailleerde informatie is verkrijgbaar bij uw onderdelenhandelaar of kunt u aanvragen bij Philips Nederland B.V., Afd. Elonco Publiciteit VB 9-35, Eindhoven.

# PHILIPS





## EENZAAM

*zowel in prestatie als in vormgeving, is deze 10-slags potentiometer met numerieke uitlezing uit de knobpot-serie. De totale nauwkeurigheid is beter dan 0,5% en de repeatability 0,1%. Bespaart montagetijd door de klembevestiging. Weerstandswaarden: 100  $\Omega$ -250 k $\Omega$ . Inbouwdiepte slechts 16 mm; max. diameter 31 mm.  
Voor nadere inlichtingen: BOURNS BV, pb 1126 Den Haag (070-889318)*



Hewlett-Packard's voortdurende ontwikkeling op het gebied van meetproblemen geeft u sublieme oplossingen in handen:

# RF signaal generatoren vol nieuwe mogelijkheden!



## 8654 B

Draagbaar AM/FM model. Kompakt en goedkoop. Ideaal voor toepassingen als Go/No-Go ontvangerscontrole. Zowel bij werkplaats- als bij servicewerkzaamheden buitenshuis. Als u er nog de nieuwe 8655 A synchronisator/teller bijvoegt, krijgt u een phase-lock met een lock-resolutie van 500 Hz en een frequentiedrift van minder dan 0,1 ppm/hr. Zo kunt u de mogelijkheden van de 8654 B vergroten. En dat betekent: nóg nauwkeuriger test-toepassingen tegen relatief lage kosten.

## 8640 B

Een generator voor een complete test van praktisch ieder type HF, VHF of UHF. Nu beschikbaar met een optionele, interne frequentieverdubbeling: frequentiebereik tot 1024 MHz! En! Een andere nieuwe optie beschermt tegen uitwendig toegevoerd vermogen tot 25 W. Deze optie is trouwens ook aanwezig bij het draagbare model 8654 B. Moeten er werkzaamheden onder moeilijke condities verricht worden? Kies dan voor het mechanisch versterkt model 8640 M.

## 8660 C

Synthesizer-signaalgenerator. Combineert de precisie en stabiliteit van een synthesizer met de modulatie en uitgangskontrole mogelijkheden van een signaalgenerator. De 8660 C is volledig programmeerbaar. En daardoor ideaal voor het testen van, op een synthesizer gebaseerde, communicatie-apparatuur. En voor gebruik in automatische testtoepassingen. De nieuwe plug-in mogelijkheid breidt het frequentiebereik uit tot 2600 MHz. En twee andere plug-ins bieden de mogelijkheid van fase-modulatie. Met een modulatiefrequentie tot 10 MHz, en een piekdeviatie van 200°

### Wilt u alles over deze RF Signaal Generatoren weten?

Neemt u dan contact met ons op en u ontvangt spoedig alle informatie.

Hewlett-Packard Benelux N.V., Postbus 667, Amstelveen 1134

HEWLETT  PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen  
Van Heuven Goedhartlaan 121. P.b. 667. Amstelveen Tël. 020 - 472021



## RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij de afdeling Isotopenfysica van het Laboratorium voor Algemene Natuurkunde kan met ingang van 15 april 1976 een

### NATUURKUNDIG ASSISTENT(E),

(vac.nr. LP 760323)

geplaatst worden met ervaring en belangstelling op het gebied van de electronica. Van de kandidaat wordt verlangd:

- het in bedrijf houden en bedienen van de electronische apparatuur, waaronder kernfysische meetapparatuur voor radioactiviteitsbepaling van koolstof en tritium en massaspectrometers voor meting van stabiele isotopenverhoudingen in waterstof, koolstof, stikstof en zuurstof;
- medewerking aan de verdere uitbouw en ontwikkeling van op het laboratorium in gebruik zijnde apparatuur waaronder vacuümapparatuur;
- de verwerking van verkregen meetgegevens o.a. met electronische rekenapparatuur;
- de bereidheid een aandeel te leveren in de fysische en chemische routinewerkzaamheden van het laboratorium.

Ook zij die niet in het bezit zijn van het diploma „Natuurkundige A“, doch overigens menen aan de genoemde eisen te voldoen, kunnen solliciteren.

Inlichtingen over deze functie kunnen worden verstrekt door het Hoofd van de Afdeling Isotopenfysica, Dr. W. G. Mook, tel. 050-115340 of 115341.

Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tot maximaal f 2102,- bruto per maand.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen, onder vermelding van het vacaturenummer.

## ERRÉTJES

90 cent per regel  
Abonnees éénmaal per jaar  
de eerste 3 regels gratis  
Administratiekosten f 0,60

### Aangeboden

STUDIEVRIEND ELECTRONICA-  
TECHNICUS NERG (PBNA) AM-  
STERDAM 020-727947

Te koop: De jaargangen 1 t/m 15 van Radio Electronica of ruilen voor oude radio jaren '30.  
J. Stam Siriusstr. 16 IJmuiden tel. 02550-10712

TECHNISCH FRANS VERTALER  
Uit Engels en Nederlands in het Frans; 7 jaren technicus in elektronica + 6 jaren technisch redakteur-vertaler; zoekt passende werkkruis in Nederland; (Nederlandse echtgenote).

Aangeboden: 80 m Teflonkous diam 1 mm Prijs 50 cent/meter R. Holdert (020) 797849

A. CHANCONIE - 11 Rue Bleue.  
Elancourt - 78310 - MAUREPAS  
FRANKRIJK - Tel. 050 54 20

# DE COMMISSIE VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek Inrichting te Petten (EURATOM)

vraagt een

## electronica- monteur

### Taak:

- Als medewerker in de Groep Electronica, die belast is met het ontwerpen en bouwen van speciale instrumentatie met toepassing van analoge en digitale technieken, zal hij zich bezig houden met:
  - de bouw van prototypen met de daarbij behorende mechanische bewerkingen en printproductie,
  - het tekenen van schema's aan de hand van schetsontwerpen.

### Eisen:

- diploma electronica-monteur N.E.R.G. of gelijkwaardige opleiding,
- naast enige jaren ervaring als monteur is tekenervaring gewenst.

### Voorwaarden/salariëring:

- salaris tussen f 1575,- en f 3000,- per maand, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring,
- bemiddeling bij het vinden van woning,
- gratis personeelsvervoer woon - werkplaats,
- zeer goede vakantieregeling.

Sollicitaties in te zenden aan EURATOM, Petten (N.H.), t.a.v. het Hoofd Administratie en Personeel.

# customer engineers computers

Hewlett-Packard is een Amerikaans concern met vestigingen over de gehele wereld. Een groeiend bedrijf met een modern, dynamisch karakter. Ontwikkelt, produceert en verkoopt (sinds 1939) geavanceerde elektronische apparatuur. Apparatuur op het gebied van meten, regelen, rekenen en schakelen in alle wetenschappelijke, medische en zakelijke vakgebieden. Van zakrekenapparatuur tot en met computers.

**HEWLETT  PACKARD**

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen

Service is een belangrijk onderdeel binnen een verkooporganisatie.

Hewlett-Packard heeft een speciale afdeling voor de service van mini-computers, de groep customer engineering. Binnen deze groep is plaats voor twee customer engineers. Een zelfstandige buitendienst-functie voor mensen met een hogere of middelbare elektronische opleiding. Bovendien wordt ervaring op het gebied van computer-service en kennis van operating systemen positief beoordeeld.

De werkzaamheden zullen bestaan uit het installeren, onderhouden en repareren van de geleverde mini-computersystemen.

Hewlett-Packard biedt een goed salaris en uitstekende secundaire voorwaarden waaronder een premievrij pensioenfonds en een aandeel in de winst, terwijl een auto van de zaak ter beschikking staat.

Voor inlichtingen en sollicitatie kunt u zich richten tot Hewlett-Packard Benelux N.V.,

Van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen.

Telefonisch kunt u zich in verbinding stellen met mej. C. Koedam of met de heer J. Ruarus, onder nummer 020 - 47 20 21.

# mca|ronix

ZEEKANT 58

DEN HAAG 2016

Wij zijn een jong, internationaal gevestigd bedrijf. Vele fabrikanten uit o.a. de Verenigde Staten, hebben ons de verkoop van hun elektronische componenten in de Benelux toevertrouwd, zoals:

Arco, Essex, Novatronics, Meterex, Thermosen, Westinghouse, Crystalonics, Syner-tek, Leecraft, Tel Labs, San Fernando, Andersen Labs, LRC, Spectronics, A+D Products, Computer Conversion Corporation, enz.

Door onze snelle groei is een vacature ontstaan voor een:

## Sales-engineer

Zijn taak zal bestaan uit het onderhouden van de kontakten met onze binnen- en buitenlandse relaties. Hij zal zelfstandig in de Benelux optreden.

Een verantwoordelijke functie met vele mogelijkheden voor de juiste man.

- Dat is iemand op HTS-niveau,
- met commerciële ervaring,
- leeftijd vanaf 24 jaar,
- goede kennis van de Engelse taal; enige kennis van de Franse taal wordt op prijs gesteld.
- een enthousiaste inzet.
- in 't bezit van rijbewijs B-E.

Een uitstekend salaris en onkostenvergoeding wordt in het vooruitzicht gesteld.

Bent U geïnteresseerd? Wij zijn telefonisch te bereiken onder nummer: 070/548890 of 559708 ('s avonds 555455)

### Wie is NCR?

NCR Corporation is een internationale onderneming en producent van computersystemen en terminals. Het NCR Engineering Laboratory in Utrecht is een Europees ontwikkelingscentrum voor hardware en software. Het werkt hierbij nauw samen met U.S. research-groepen.

# NCR zoekt elektronika technicus

### Wat wordt zijn taak?

Het uitwerken, bouwen en testen van elektronische schakelingen, gericht op de toepassing van zeer geavanceerde technieken.

### Waarom moet hij voldoen?

Het diploma MTS-E, ME-PBNA of gelijkwaardige opleiding is vereist, alsmede enige jaren ervaring in ontwikkelingswerk. Leeftijd 25-30 jaar.

### Wat staat daar tegenover?

Interessant werk in een internationaal georiënteerd bedrijf, met gunstige arbeidsvoorwaarden.

### Wilt U nadere informatie?

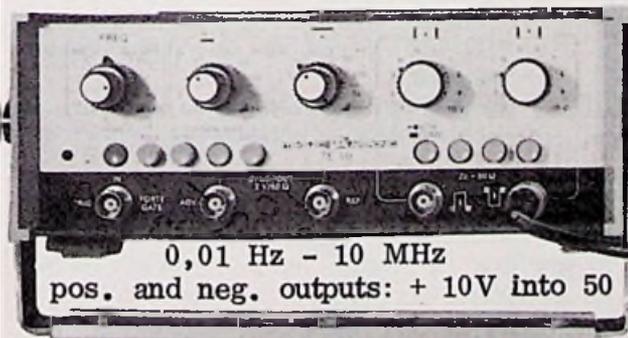
Informeren en solliciteren kunt U bij de heer J. Tjallingii, toestel 23.

# NCR

Computers & Terminals

NCR Engineering Laboratory  
Drommedarislaan 17  
Utrecht  
tel. 030-88 4714.

## REGAGEERT "U" EENS IMPULSIEF



EN BEL 020 - 928766 VOOR EEN DEMONSTRATIE

TELELEC TA AIRTRONIC



**VARIAN**  
**BENELUX B.V.,**

Maassluisstraat 100,  
Amsterdam.

Als dochteronderneming van Varian Associates Californië U.S.A., verzorgen wij de verkoop en service in Nederland van een uitgebreide reeks instrumenten zoals gas- en vloeistofchromatografen, spectrofotometers, magnetische resonantie spectrometers en daarbij behorende data systemen.

Wij hebben op onze service-afdeling op korte termijn een vacature voor een

## **SERVICE ENGINEER**

Deze nieuwe medewerker zal worden belast met de installatie en het onderhoud van door ons verkochte apparatuur.

### **Vereisten zijn:**

- opleiding op H.T.S.-niveau.
- goede contactuele eigenschappen.
- kennis van de Engelse taal.
- in het bezit van rijbewijs BE.

### **Wij bieden:**

- goede salariëring in overeenstemming met de inhoud van de functie.
- uitstekende secundaire arbeidsvoorwaarden, waaronder 7% vakantietoeslag en een 13e maand.
- een bedrijfsauto die privé ter beschikking wordt gesteld.

Indien u meent aan bovengenoemde eisen te kunnen voldoen, verzoeken wij u contact op te nemen met onze heer H. J. Flick.

Alle sollicitaties zullen uiteraard vertrouwelijk worden behandeld.



**GEMEENTE EDE**

Bij de beroepskern van de gemeentelijke brandweer kan worden geplaatst een

## **Brandweerman**

### **Taak**

Brandweerwerkzaamheden, onderhoudswerkzaamheden, verbindingsapparatuur, ambulance-chauffeur en (bij roulering) wachtdiensten buiten de normale diensturen in de kazerne en thuis.

### **Vereisten**

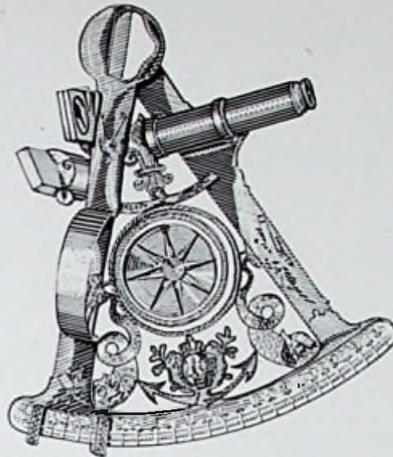
- diploma M.T.S.-electronica, bij voorkeur met kennis van en ervaring in telecommunicatietechniek;
- leeftijd tenminste 21 jaar en ten hoogste 27 jaar;
- niet brildragend;
- een lengte van tenminste 1.65 m.
- bij voorkeur in het bezit van rijbewijs BE.

### **Salaris**

afhankelijk van opleiding, ervaring en leeftijd f 1460,- tot f 1925,- bruto per maand. Vakantietoelage 7,8% per jaar, kledingtoelage f 267,12 per jaar en wachtdienstvergoeding.

Bij gebleken geschiktheid en studiezijn zijn goede promotiemogelijkheden aanwezig.

Sollicitaties met uitvoerige gegevens omtrent opleiding en ervaring binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad in te zenden aan de commandant van de brandweer, Klinkenbergerweg 41-43 te Ede.



# Kom eens kijken naar 't fijne maatwerk

Datacare is een van de weinige bedrijven in Nederland die werkelijk volledig gespecialiseerd zijn in kwalitatief hoogwaardige randapparatuur voor minicomputers.

**Compatible maatwerk kan profijtelijk voor u zijn**  
Datacare ontleent haar reputatie aan haar vermogen om haar engineeringplan zeer nauwkeurig en volledig compatible af te stemmen op uw behoeften. Zo'n samenwerkingsvorm voorkomt ergernis, verspilling aan manuren en is niet alleen kwalitatief, maar ook prijstechnisch zeer interessant.

#### Nazorg en service

Wij hebben de alleenvertegenwoordiging van Kennedy, General Electric, Ramtek, Micro Consultants, Plessey en andere topmerken, zodat u op een nazorg en service kunt rekenen van hetzelfde niveau.



Kom dus eens kijken naar 't fijne maatwerk op de Laan van Vollenhove 2925, Zeist of pleeg een verhelderend telefoontje: 03404-21344.

we care about quality

 **datacare b.v.**

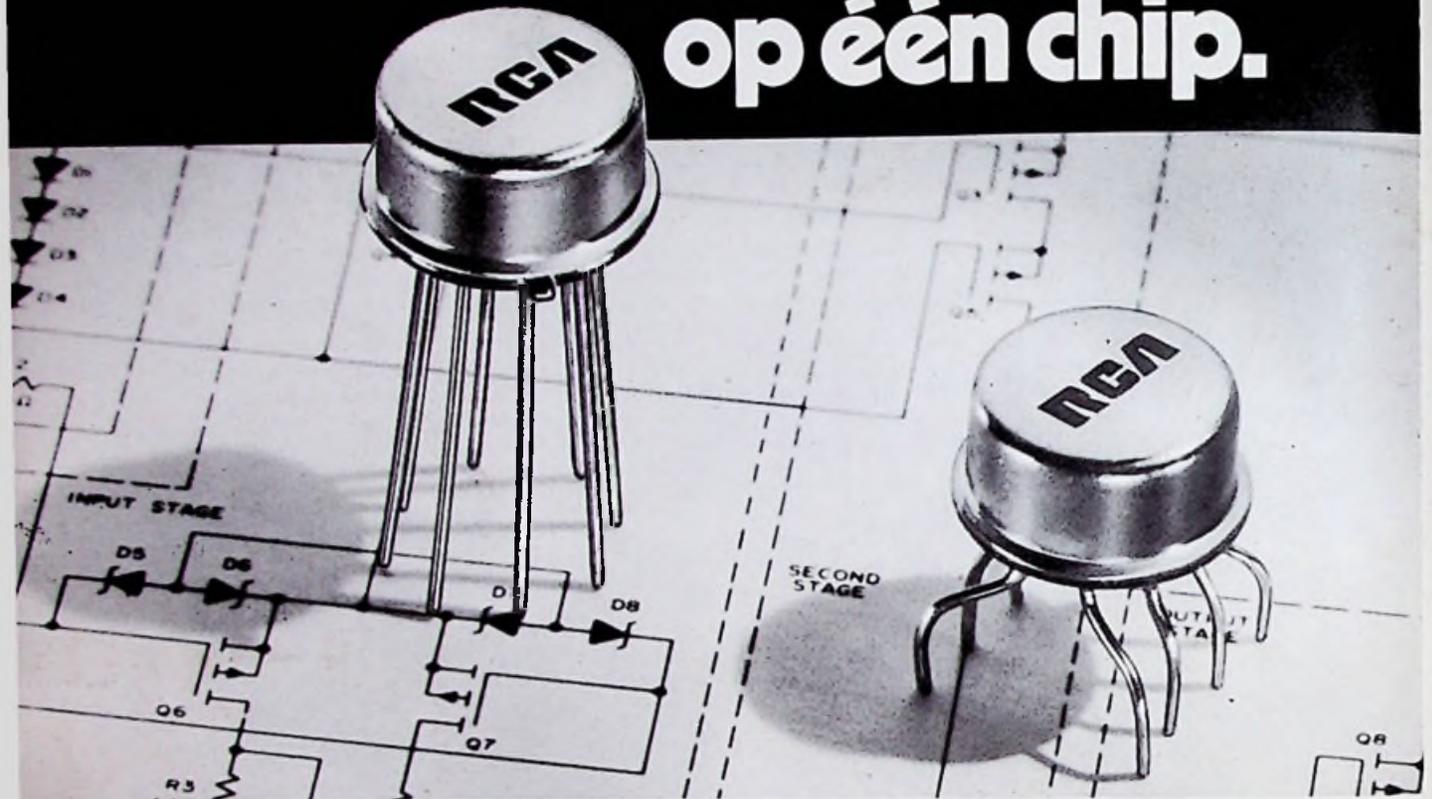
laan van vollenhove 2925

zeist

telefoon 03404 - 21344

telex 40116

# RCA zorgt voor doorbraak in de opamp wereld met: PMOS, bipolair en CMOS op één chip.



Dit is de goedkope nieuwe standaard opamp CA3130 met ideale eigenschappen, waarmee het ontwerpen van analoge schakelingen kinderspel wordt. De CA3130 is geschikt voor vele toepassingen, omdat bij elk onderdeel van deze IC de meest ideale technologie is toegepast:

- **PMOS** ingangstrap om een extreem hoge ingangsimpedantie van 1.500.000.000.000  $\Omega$  (1,5T  $\Omega$  !) en een ingangsstroom van 2pA te bereiken.
- **bipolair** versterker die een slew rate van 10 V/ $\mu$ s en een bandbreedte van 15 MHz geeft.
- **PMOS** stroombron schakeling waardoor de dissipatie wordt beperkt tot slechts 2,5 mW bij een voedingsspanning van 5 V.
- **CMOS** uitgangstrap, die 22 mA kan leveren, terwijl het uitgangssignaal praktisch gelijk is aan de aangelegde voedingsspanning.

Zelfs met drie technologieën op één chip en de daaruit resulterende ideale specificaties is de CA3130 de

eenvoud zelf. Dat blijkt uit de prijs: / 2,45 (1000 up, excl. BTW). Daarom wordt ook verwacht dat de CA3130 de 741 in velerlei nieuwe toepassingen zal gaan verdringen.

RCA biedt u echter nog veel meer op het gebied van lineaire IC's: OTA's, opamps, arrays, comparators, spanningsregelaars, audio versterkers, IC's voor vermogensregeling en interface schakelingen. Een aantal circuits is nu ook leverbaar in de populaire minidip behuizing.

Zie uw RCA databoek of vraag om de nieuwste lineaire IC catalogus CDL820.

Alle RCA voorkeurtypen zijn ook uit voorraad leverbaar door: Elektronika 2000, Amsterdam, tel. 020 - 27 52 77, telex 15271E en van Dam Elektronika, Rotterdam, tel. 010 - 670022, telex 25336.

**RCA** Solid State  
A full house in Linear IC's

**Inelco**

afd. Elektronica

Inelco Nederland bv  
Inelco Belgium sa

Amsterdam 1011, postbus 7970, tel. (020) 93 48 24  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02 - 66 000 12